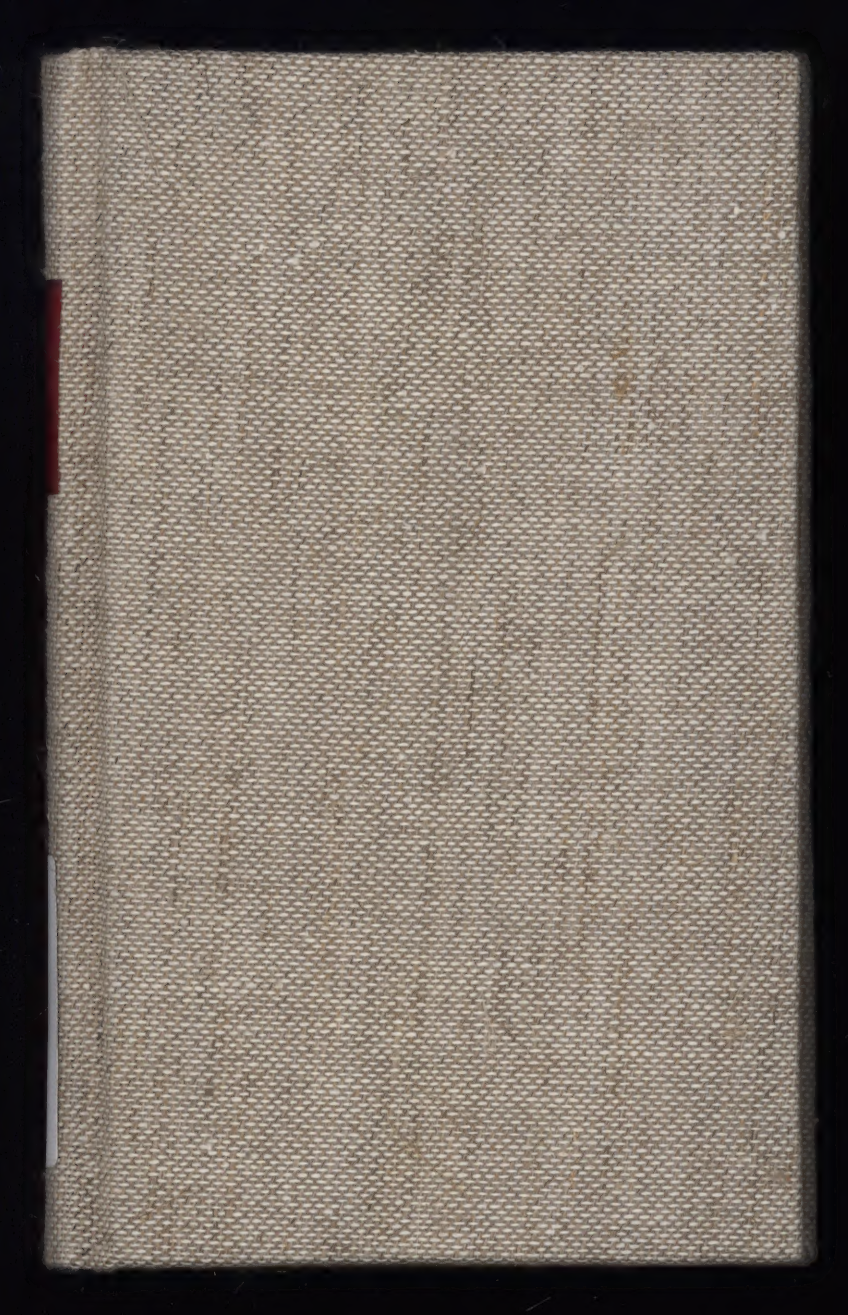


ENCYCLOPÉDIE-RORET.

TISSAGE

MÉCANIQUE

EN VENTE A LA MÊME LIBRAIRIE :

MANUELS-RORET

NOUVEAU MANUEL COMPLET DE TISSAGE MÉCANIQUE

CONTENANT

D'APRÈS UN PLAN NOUVEAU

L'HISTORIQUE DE LA TRANSFORMATION DES PROCÉDÉS MANUELS
EN PROCÉDÉS MÉCANIQUES

la Description des Machines génériques,
au moyen desquelles s'exécute le Tissage mécanique;
leur Installation et leur Mise en œuvre;
la Construction des bâtiments spéciaux à l'industrie du Tissage
et l'Organisation complète de ces Établissements.

Par M. **Eugène BUREL**
Ingénieur civil, Constructeur de Tissages.

OUVRAGE ACCOMPAGNÉ DE PLANCHES
ET ORNÉ DE VIGNETTES.

PARIS
LIBRAIRIE ENCYCLOPÉDIQUE DE RORET
RUE HAUTEFEUILLE, 12.
1869

AVIS

Le mérite des ouvrages de l'**Encyclopédie-Roret** leur a valu les honneurs de la traduction, de l'imitation et de la contrefaçon. Pour distinguer ce volume, il porte la signature de l'Éditeur, qui se réserve le droit de le faire traduire dans toutes les langues, et de poursuivre, en vertu des lois, décrets et traités internationaux, toutes contrefaçons et toutes traductions faites au mépris de ses droits.

Le dépôt légal de ce Manuel a été fait dans le cours du mois de juin 1869, et toutes les formalités prescrites par les traités ont été remplies dans les divers États avec lesquels la France a conclu des conventions littéraires.

INTRODUCTION

Le livre que nous offrons ici au public et spécialement aux hommes qui s'occupent ou veulent s'occuper de tissage mécanique, est le résumé succinct des connaissances générales acquises pendant trente années de pratique.

Nous ne nous donnons point comme tisseur proprement dit, pouvant diriger telle ou telle fabrication, encore moins toutes les fabrications possibles; la modeste compétence à laquelle nous prétendons avoir quelques droits, c'est celle de la construction et de l'installation des établissements de tissage auxquelles nous avons voué la plus grande partie de notre carrière professionnelle.

Les spécialités sont si absolues en Angleterre, qu'un ingénieur tisserand (*weaving engineer*) croirait déroger s'il s'occupait d'autre chose, de même qu'un industriel se croirait perdu, s'il con-

fiait le soin d'installer son tissage à l'ingénieur le plus universellement habile, mais qui ne serait pas uniquement un *weaving engineer*. Ce sont d'excellentes habitudes qui constituent pour une grande part là supériorité de nos voisins, en fait d'organisation industrielle.

En France, il n'en est pas ainsi, les villes manufacturières sont peuplées d'architectes qui font toutes espèces de constructions industrielles et de mécaniciens à qui l'on confie tout ce qui les concerne pour ainsi dire sans contrôle ; généralement ces deux professions assez étrangères l'une à l'autre, sont chargées de concourir ensemble, par une entente plus ou moins intelligente, à l'exécution d'idées vaguement arrêtées à l'avance et dont la valeur dépend uniquement de celle de l'homme qui fait l'entreprise.

S'il est déjà initié par sa propre expérience, rien de mieux; mais s'il se repose entièrement sur l'esprit d'assimilation qui appartient à la plupart des hommes aptes aux affaires, s'il croit pouvoir se constituer facilement simple imitateur des meilleurs modèles du genre, il est grandement exposé à se tromper ou au moins à être trompé. Dans tous les cas, les débuts dans une entreprise nouvelle, fussent-ils affranchis de fautes lourdes, ne peuvent être complétement exempts d'erreurs, de fausses manœuvres, d'hé-

sitations même qui suffisent pour entraver ou retarder la mise en œuvre dont l'opportunité est parfois la question vitale de l'exploitation.

Ce livre qui pourrait s'appeler le *weaving engineer* est fait pour suppléer à cette spécialité que nous n'avons pas en France, que nous aurions voulu y fonder si c'eût été dans le cours des idées françaises.

Nous n'avons point à regretter l'insuccès de nos efforts dans ce but, imparfaitement atteint, parce qu'il nous a obligé d'étendre insensiblement le cercle de nos travaux, et qu'en même temps que nous poursuivions avec prédilection toutes les occasions de faire des tissages (comme les filatures qui leur sont si proches parentes), nous acquérions des connaissances variées dans les branches de l'art de l'ingénieur, les plus en rapport avec ces établissements.

Ce qu'on va lire est donc à proprement parler la condensation des carnets de travail crayonnés sur le tas depuis trente ans. En effet, pas un livre sur la matière n'a été consulté pour écrire ces pages, pas un cliché n'a été emprunté à quelqu'ouvrage que ce soit. Tout est sorti de la mémoire ou des cartons de l'écrivain, avec aussi peu de peine qu'un bon instrumentiste exécute les œuvres qu'il sait par cœur.

Nous désirons être utile; si ce que l'on con-

çoit bien s'exprime clairement, nous devrons être facilement compris. Pour complet, nous n'osons l'espérer. Ne nous complétons-nous pas nous-même à chaque création nouvelle? Et celle-là finie, ne disons-nous pas encore que si nous avions à la recommencer nous la ferions mieux?

Telle est la loi universelle de l'esprit humain, mais surtout applicable aux constructions industrielles.

Nous ne pouvons clore ce préambule sans rendre publiquement la justice qui lui est due à l'excellent concours que nous avons trouvé, pour l'exécution de toutes les planches et dessins originaux de notre manuel, dans l'intelligente et rare habileté de M. Georges de Korsak, jeune ingénieur, dont la courte collaboration à nos travaux est une des meilleures que nous ayons rencontrées, dans notre carrière professionnelle.

Ces excellents dessins, qui sont bien autre chose qu'une œuvre purement graphique, ne contribueront pas pour peu à la faveur que pourra rencontrer notre livre.

E. B.

NOUVEAU MANUEL COMPLET

DE

TISSAGE

MÉCANIQUE 

CHAPITRE PREMIER.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LE TISSAGE.

Nous ne recommencerons pas l'histoire du tissage depuis son origine jusqu'à nos jours. Ces curiosités historiques plus ou moins hypothétiques en ce qui concerne les rudiments mêmes de l'invention, plus ou moins discutables en ce qui touche l'ordre chronologique des perfectionnements successifs par lesquels les méthodes ont passé, n'ont d'intérêt que pour les lecteurs qui cherchent des déductions philosophiques à tirer de l'étude des progrès de l'art humain.

Ce que nous faisons, c'est le Manuel pratique pour guider l'ouvrier dans son travail, ou le directeur d'usine dans ses attributions multiples. Nous devons donc nous contenter d'indiquer en quoi consiste le procédé élé-

mentaire du tissage, dont l'origine se perd dans la nuit des temps, mais qui persiste et persistera toujours, quoique parfois en apparence très-modifié, dans la fabrication de tout tissu proprement dit, et de tracer à grands traits les phases dominantes par lesquelles la fabrication a passé, pour arriver au point industriel actuel. Cette revue sommaire est suffisante pour fixer les idées sur ce qu'on entend par *tissage*, à l'exclusion de certains autres arrangements de matières *textiles* qu'il n'est pas juste de classer parmi les procédés de tissage, parce que, dans l'état actuel d'avancement de l'industrie, ils méritent, par leur importance relative, de constituer des classes à part et d'avoir leurs écrivains spéciaux.

Nous avons dit que le principe élémentaire du tissage proprement dit remontait à l'origine de l'industrie humaine. En effet, lorsque l'on admire la merveilleuse adresse qui a été donnée par la nature à l'instinct natif de la fauvette, pour tresser le berceau de sa couvée, on ne saurait penser que l'homme se soit longtemps contenté de se couvrir de feuilles sèches ou même des peaux des animaux de la chair desquels il avait fait sa nourriture. Dès qu'un flocon de laine étiré entre les doigts a donné naissance à un fil, l'idée d'enchevêtrer plusieurs fils ensemble pour en faire une feuille ou une peau factices, mais plus résistante ou plus homogène, n'a pas dû se faire attendre.

Mais ce qui est remarquable, c'est que la méthode de croiser les fils et de les entrelacer, née presque aussitôt que l'homme est apparu sur la terre, est encore la même aujourd'hui et n'a probablement pas

subi la moindre modification depuis ces temps préhistoriques jusqu'à l'Exposition universelle de 1867, où nous l'avons vue pratiquée, dans sa simplicité originelle, par les fellahs égyptiens, dans le caravansérail

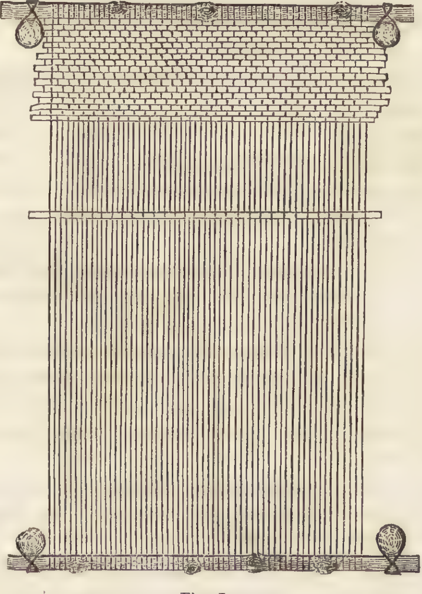


Fig. I.

du Champ-de-Mars. Quatre piquets, fig. I, plantés en terre, joints deux par deux par une traverse de bois,

des fils liés et tendus d'une traverse à l'autre, voilà la *chaîne.*

Des fils ayant pour longueur la largeur de la nappe ainsi disposée sont passés avec les doigts dessus ou dessous les fils consécutifs de la chaîne (la navette n'est pas encore inventée), puis rapprochés les uns des autres, par le moyen d'une baguette passée dans la chaîne, voilà la *trame.*

La baguette mobile est le rudiment de la *chasse* ou du *battant.*

Voilà ce que nous avons vu à l'Exposition universelle, la chaîne était de la ficelle, la trame était un jonc assoupli par l'humectation, le produit était une natte, mais nul ne contestera que c'était aussi une véritable toile.

Ainsi, des milliers de siècles ont passé, sans apporter de modification radicale au principe enseigné par la nature, pour la confection d'un tissu.

Les procédés seuls ont varié, pour faciliter ou activer la fabrication, et encore voit-on, par la perpétuation du procédé primitif, que, pour certains articles, nul perfectionnement n'a pu lui être avantageusement substitué.

Dans l'origine, pour former la lisière, la trame était simplement arrêtée sur les deux bords du tissu au moyen d'un entrelacement grossier.

Le premier perfectionnement introduit a évidemment dû être l'invention de la navette, fig. II, ainsi appelée de *navis*, navire, dont elle a la forme. La navette permet d'emmagasiner, sur une bobine qui se déroule au fur et à mesure, un fil d'une certaine lon-

gueur qui remplace, d'une manière continue, les fils individuels qui ne faisaient primitivement que lier le


Fig. II, plan.

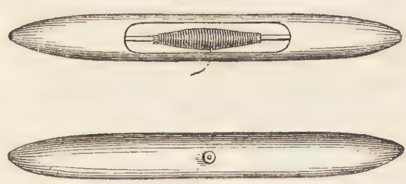


Fig. II, élévation.

corps du tissu, en permettant aux bords de se désunir. Le fil continu, en revenant sur lui-même à chaque trajet, a constitué la *lisière*. Ce fut un progrès considérable.

Pour y arriver, il a fallu imaginer le moyen de lever simultanément la moitié des fils de la chaîne, d'abaisser l'autre d'une quantité égale, et de former ainsi un canal angulaire au travers duquel pût passer d'un seul jet la navette entraînant son fil derrière elle. Chaque fil ainsi inséré constitue ce qu'on appelle une *duite*; puis une fois la duite passée et serrée par la pression du battant dans le fond de l'angle ainsi formé, que l'on appelle le *pas*; le mouvement de hausse et de baisse est interverti, les fils de la chaîne, en se croisant enferment la duite et présentent un nouveau canal que traverse encore la navette en retournant sur ses pas, et ainsi de suite à l'infini. L'action de hausse et de baisse alternative de la moitié des fils, c'est la *foule*; et la hauteur de foule est le

maximum de l'ouverture qui se forme dans cette fonction du système, fig. II *bis*.

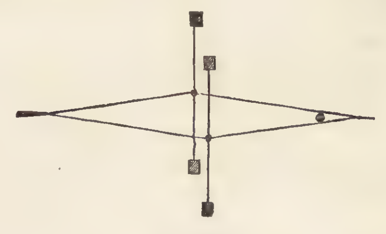


Fig. II *bis*.

Cette action a été produite originairement au moyen du tirage à la main de tous les fils passant dans les boucles d'autant de fils verticaux correspondants, attachés moitié par moitié et de deux en deux à des tringles de bois rigides, suspendues à quelque point fixe au-dessus de la chaîne, susceptibles de baisser de la quantité voulue et d'être ramenées au point de départ par un contre-poids. Ces réunions de fils verticaux tirant les fils de la chaîne alternativement de haut en bas et de bas en haut, s'appellent *lacs* ou *lisses*. Une lame, fig. III, est une réunion de lisses ou lacs, égaux en nombre à la moitié des fils de la chaîne (nous ne parlons ici, bien entendu, que de la toile simple), et attachés solidement, par les deux extrémités, à des baguettes qui les maintiennent parallèles, par la traction simultanée des deux efforts opposés, le tirage d'en haut et le rappel du contre-poids.

On conçoit déjà combien le travail devient facile

par la manœuvre des lames et l'adjonction de la navette.

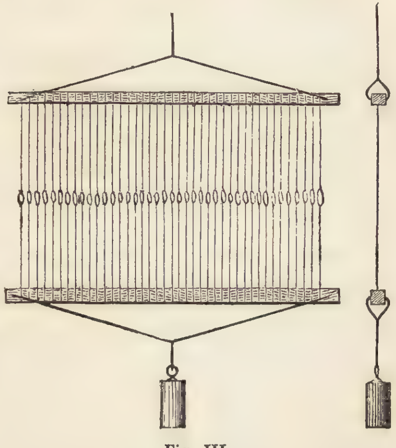


Fig. III.

Vint ensuite l'allongement pour ainsi dire indéfini des fils de la chaîne qui, au lieu d'être fixée à ses deux extrémités, comme la nappe du fellah, par des souches invariables, fut enroulée sur un arbre rond qu'on déroulait, tandis qu'un autre arbre pareil et opposé enroulait l'étoffe faite. Ces arbres tournants sont devenus les *ensouples*. L'ensouple de derrière est chargée de la chaîne. On l'appelle simplement ensouple, parce qu'elle est l'ensouple proprement dite. Au fur et à mesure que la chaîne se remplit de la trame fournie par la navette, le tissu se forme et est reçu

par l'ensouple de devant qu'on appelle ensouple de travail ou *rouet*.

A partir de ces éléments combinés, le progrès marche vite.

Le battant, que nous avons vu réduit à sa plus simple expression, la baguette que la main fait agir après le passage de chaque unité de la trame appelée *duite*, le battant se transforme en une *chasse* suspendue au sommet du *bâti* dans lequel sont maintenant assemblées toutes les pièces du *métier*, par des bras appropriés qui en rendent la manœuvre oscillante facile et moins fatigante. L'ouvrier lance la navette d'une main, et pendant qu'il la reçoit de l'autre placée à l'une des lisières pour la recevoir, la première main saisit le battant et le ramène sur la duite pour la presser, la *coincer* dans le fond du pas, ensuite de quoi un aide ayant fait manœuvrer les lames pour croiser les fils de la chaîne et ouvrir un nouveau pas, la main qui a reçu la navette la relance vers le côté d'où elle est venue et où elle est reçue à son tour, pendant que la manœuvre du battant se répète sur cette nouvelle duite par le secours de l'autre main, et *vice versâ* à l'infini.

Bientôt après, l'aide employé à faire fonctionner les lames est supprimé, et c'est l'ouvrier principal, désormais réduit à ses propres ressources, qui, utilisant dans une cadence indéfinie ses mains et ses pieds, va manœuvrer à l'aide des derniers deux pédales appelées *marches*, qui tirent les lames maintenant solidairement unies par un système de ficelles qui fait monter l'une pendant que l'autre descend, comme les deux

seaux d'un puits, avec une amplitude invariablement réglée par des arrêts qui en limitent la course. En sorte que le travail des pieds n'exige aucune autre précaution que d'appuyer l'un en laissant l'autre céder jusqu'au point d'arrêt.

Nous voilà arrivés au métier du tisserand, tel qu'il existe depuis des milliers d'années, sur lequel ont été tissées les toges et les lévites des premiers peuples historiques.

Pour le compléter, il faut bien comprendre que tous les organes précédemment décrits dans leur constitution élémentaire, sont réunis et agencés entre eux dans une certaine harmonie, au moyen d'une charpente appropriée et disposée pour les recevoir rationnellement, mécaniquement même; car il nous paraît évident que le métier à tisser a dû être la première combinaison mécanique de l'homme. En effet, sa nourriture, bien que la condition primordiale de l'existence, n'a dû lui susciter à l'origine aucun besoin de la mécanique : bien longtemps après que l'homme a dû faire le premier tissu pour se garantir des intempéries, il se servait encore de deux pierres pour broyer son blé.

Quant à son habitation et à ses armes, elles ont été longtemps réduites aux abris naturels et à la fronde, tandis que déjà le signe distinctif de l'autorité et du ministère de la religion était le vêtement.

Sans nous arrêter à la recherche de l'époque probable où a pu se révéler le métier à tisser à bras, qui seul existait encore, il y a à peine un siècle, arrivons vite à la description de cette machine, qui a servi de point de départ au métier à tisser mécanique qui le

supplante de jour en jour et le fera, avant peu d'années, rentrer dans la proscription des choses n'appartenant plus qu'à l'histoire.

A, A, fig. IV, sont les quatre montants du bâti réunis

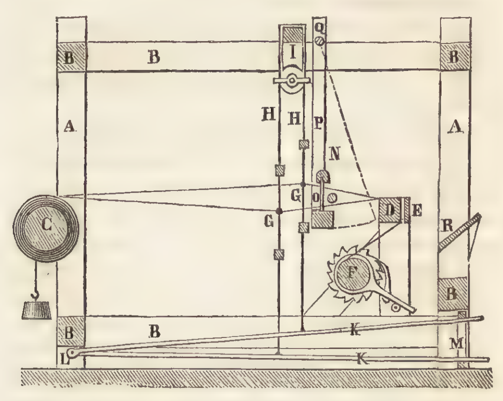


Fig. IV.

en bas et en haut par les traverses B, B dans tous les sens. C est l'ensouple portant la chaîne, qui y est enroulée toute entière, au début de la mise en œuvre, longue ordinairement d'une centaine de mètres.

De là, la chaîne va passer sur la pièce carrée D appelée poitrinière, au devant de laquelle et à la distance nécessaire pour laisser passer librement la toile fabriquée, est une planchette E destinée à garantir le tissu du contact de l'ouvrier et de tout autre frottement mettant sa fraîcheur en danger. F est l'ensou-

ple de travail ou celle qui reçoit le tissu fini. L'une et l'autre des ensouples est munie de tourillons qui tournent librement, dans de simples trous qui leur servent de coussinets; une de leurs extrémités porte une roue dentée en métal, dans les crans de laquelle s'engage un rochet qui sert à la maintenir en place pendant le travail.

A mesure que le tissu se fait, l'ouvrier suspend un instant son travail, déroule un peu l'ensouple C, enroule d'autant l'ensouple F et recommence une nouvelle longueur de tissu.

G, G sont les lames ou lisses précédemment décrites, attachées à une corde H H qui passe sur la poulie I et qui sont mises en mouvement par les marches K, K, oscillant sur l'axe L, et guidées dans cette oscillation par des coulisses M.

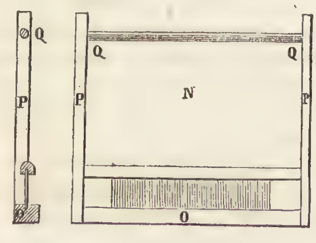


Fig. V.

N, fig. V, est la chasse en bois, formée du battant proprement dit O suspendu aux deux bras P, P qui oscillent au point Q.

Dans la chasse, également bien nommée battant

lorsqu'on ne considère que sa fonction, est une ouverture un peu plus longue que la largeur du tissu et qui est remplie par un instrument spécial ayant quelque analogie avec un peigne dont les dents seraient réunies aux deux extrémités et que pour cela

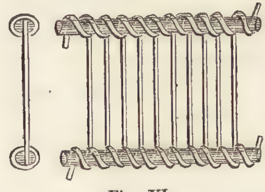


Fig. VI.

on désigne souvent sous le nom de peigne, fig. VI; son nom générique est *ros*, de *roseau* qui fut la première matière avec laquelle on le confectionna, en réunissant les tiges fines d'un roseau très-résistant, entre deux baguettes ficelées par un fil empoissé qui les contourne en hélice dans les intervalles de ces espèces de dents.

Le ros actuel est composé de dents en acier ou en cuivre polis. Ces dents sont toujours assemblées de la même manière, au moyen de baguettes collées et ficelées avec l'aide de la poix.

Dans chaque intervalle de deux dents, on passe un fil de la chaîne, qui est ainsi maintenue dans une division et un parallélisme parfaits, tandis que toutes les dents viennent frapper ensemble la duite passée.

R (fig. IV) est une planche inclinée à 20°, qui sert

de banc pour le conducteur du métier ; il s'y assied en posant ses pieds sur les marches et saisissant le battant alternativement de l'une ou de l'autre main, comme nous l'avons dit plus haut, tandis que la main libre reçoit la navette qui vient d'être lancée, il frappe la duite, intervertit la foule avec ses pieds, relance la navette, et ainsi de suite.

Au bout d'un certain nombre de coups, le battant qui arrivait d'abord tout près de la poitrinière, s'en est écarté graduellement, jusqu'à ce qu'enfin l'ouvrier ne puisse plus aisément travailler ; mais il n'attend pas jusque-là pour enrouler son tissu, car la régularité de la fabrication en souffrirait, tant à cause de la différence des positions, qui nuisent à l'égalité du *frappage*, que par cette autre raison, que plus le battant frappe près de la poitrinière, plus la duite est régulièrement logée dans la croisure.

Nous disons donc que l'ouvrier doit enrouler son tissu de temps en temps. C'est pour chaque ouvrier une affaire de routine et il y a une infinité de tisserands qui, sans compter, ne frappent jamais un coup de plus ni de moins dans une *embarrée*.

Pour éviter le déplacement du tisserand qui devrait se transporter à l'arrière de son métier pour aller désengager le rochet qui retient l'ensouple *fournisseur*, on attache à ce rochet une corde qui passe sur les poulies de renvoi et se termine par une poignée à portée de la main. Mais il est un mode plus simple et qui d'ailleurs apporte un autre avantage avec lui ; il consiste à établir une espèce de frein sur cette ensouple fournisseur, à l'aide soit d'un levier chargé

de poids qui presse sur ses tourillons, soit d'une simple corde qui fait plusieurs tours sur ce même tourillon et se termine par un poids, qui en comprime les hélices et s'oppose ainsi au déroulement avec une résistance qu'on règle à volonté, en variant la combinaison du nombre des tours avec le poids.

L'avantage que nous avons annoncé appartenir à ce système, consiste dans l'élasticité qu'il donne à la chaîne, qui peut ainsi s'allonger un peu sous l'effort des lames qui ouvrent la foule et revenir à sa tension normale, lorsque tous les fils sont parallèles.

Ce système est tellement préférable à la fixité complète, que malgré tous les efforts du génie des constructeurs, aucun mode de déroulage automatique n'a pu l'égaler et que c'est celui adopté dans les métiers mécaniques.

Par ce moyen, lorsque l'ouvrier veut enrouler son tissu, il n'a qu'à agir avec un levier sur l'ensouple de travail, et à vaincre, par cet effort approprié, la tension du frein.

Enfin, le dernier perfectionnement apporté au mé-

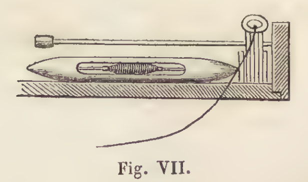


Fig. VII.

tier à la main, c'est l'invention de la navette volante, fig. VII.

Au lieu d'être lancée à la main, la navette est introduite dans une boîte qui termine chacune des extrémités du battant. Cette boîte est surmontée d'une tringle en fer poli, sur laquelle est enfilé un petit instrument fait de feuilles de cuir fort ou corné, très-dur, cousues et rivées ensemble, appelé *taquet.*

La base de ce taquet remplit librement l'intérieur de la boîte, son appendice supérieur se termine par un anneau, auquel est attaché l'un des bouts d'une corde ou lanière en cuir flottante. L'autre bout de cette corde est attaché au taquet correspondant à l'autre bout du métier. Au milieu est adaptée une poignée en bois de la forme d'une grosse olive ou d'une petite poire. Cette disposition permet à l'ouvrier de lancer sa navette, soit d'un côté, soit de l'autre, avec une seule main, par une espèce de coup de fouet donné aux lanières, tantôt à droite, tantôt à gauche. Il conserve ainsi à ses deux bras une occupation uniforme et constante, d'où il résulte pour lui moins de fatigue, une régularité plus grande et une accélération du travail.

Si nous nous sommes autant étendu sur la description d'un métier que nous annonçons devoir bientôt disparaître du théâtre de l'industrie, c'est que l'on verra dans la suite de cette étude combien tous ses éléments, fruits d'une pratique de tant de siècles, sont utiles à connaître, puisque c'est leur imitation presque servile dans le métier mécanique qui fait aujourd'hui le succès de celui-ci.

Si ce succès a été si lent à s'affirmer, si bientôt un siècle s'est écoulé depuis les premières tentatives de

cette transformation qui n'est pas encore accomplie pour tous les genres de tissus qui se font à la main, c'est que les premiers innovateurs ont cru pouvoir substituer à ces antiques organes des équivalents plus spécieux que rationnels, et qu'il a fallu retourner au point de départ, après de longs et malencontreux écarts.

Il en sera toujours ainsi, toutes les fois qu'on voudra réaliser mécaniquement des procédés manuels qui se sont transmis immodifiés à travers les âges. Faute d'avoir suffisamment étudié les organes consacrés par une longue pratique, et de s'être contenté de les bien imiter, en leur donnant la vie active que comporte le moteur industriel, on manquera son but.

Quand nous allons entrer dans l'étude du métier mécanique, de celui qui fait le travail de dix tisserands à la main et au-delà, nous trouverons, à chaque pas, que celui qui donne les meilleurs résultats, c'est celui qui se rapproche le plus, dans ses organes, de l'antique métier que nous venons d'analyser.

Mais auparavant, il nous faut encore repasser les préliminaires de la fabrication des tissus. Ces préliminaires que l'on aurait pu appeler *accessoires,* dans le tissage à la main, ont pris une importance considérable dans le tissage mécanique, parce que, dans les transformations de ce genre, tout point délicat prend des conséquences bien plus graves.

Il est donc de première utilité d'examiner les opérations préparatoires qui précédaient le tissage à la main, afin que cette étude nous serve, au même titre que la précédente, dans celles qui lui feront suite.

Il y a deux ordres d'opérations préparatoires : Le premier comprend celles qui sont indépendantes du travail du métier, qui peuvent être faites dans un autre but, c'est-à-dire pour une autre destination.

Tels sont : le *lessivage*, le *dégraissage*, le *décreusage*, et opérations analogues que, suivant leur nature et leur origine, l'on fait subir à tous les fils sortant de la filature, pour les débarrasser des impuretés qu'ils contiennent. Que ces impuretés, nuisibles à toute fabrication ultérieure, soient des substances congéniales de la matière textile, ou proviennent d'additions ayant pour but de faciliter l'opération du filage, ainsi que cela est expliqué et développé, dans notre *Manuel de Filature mécanique*, il faut d'abord les en débarrasser, quelle que soit leur destination, mais surtout quand il s'agit de les tisser.

La *purification* des fils destinés au tissage est indispensable, surtout de ceux qui appartiennent au règne végétal ; en effet, leurs fibres agglutinées par des principes gommeux ou résinoïdes sont, dans cet état, plus sujettes à casser, par leur solidarité avec une substance fragile. D'un autre côté, les écailles de la substance agglutinative entraveraient le passage des fils dans les lisses et dans le ros. Enfin ces éléments, difficilement solubles, ne se prêteraient pas à l'absorption du *parement* dont il sera bientôt parlé ; en effet, le fil, ainsi recouvert ou pénétré d'avance d'une substance à laquelle il faut en substituer une autre, serait évidemment revêche à une nouvelle pénétration.

D'autres fils, comme ceux de laine cardée, sont filés

avec des matières grasses, en l'absence desquelles leurs fibres, ayant une tendance au frisage, résisteraient à la réunion. Mais le fil une fois obtenu, le corps gras devient nuisible à un emploi ultérieur, il faut en enlever la presque totalité, pour disposer le fil à recevoir l'impression du parement.

Dans cette même catégorie d'opérations communes à presque toutes les destinations, mais nécessaires surtout au tissage, sont encore le dévidage et le bobinage des fils qui entrent dans la composition des tissus.

Les fils ne sauraient être employés au tissage sans être arrangés et réunis parallèlement en une nappe indéfinie que l'on appelle *chaîne*. Pour faire une chaîne, il faut des fils déjà disposés d'une manière commode, pour se grouper parallèlement et en grand nombre. Mais l'on peut prendre, pour cet usage, tous les fils que l'on trouve dans le commerce, sur bobines, de manière à réunir le nombre de bobines nécessaires et à les dérouler toutes ensemble, pour former une chaîne.

Pareillement, le fil destiné à faire la trame doit être enroulé sur des bobines de petite dimension appelées *cannettes*, qui entrent dans la navette ; mais il y a certains fils qui proviennent du métier à filer à l'état de véritables cannettes prêtes à être employées dans la navette.

Le deuxième ordre d'opérations comprend celles qui sont inhérentes à la marche même du métier et qui furent à l'origine invariablement exécutées par le tisserand, comme elles le sont encore, dans un grand nombre de cas. Ce sont l'*ourdissage* et le *parage*.

L'ourdissage est cette opération par laquelle l'ouvrier, prenant à la fois un nombre de fils égal à celui que doit en contenir sa chaîne, les étale, les fait passer à travers les dents d'une espèce de râteau,

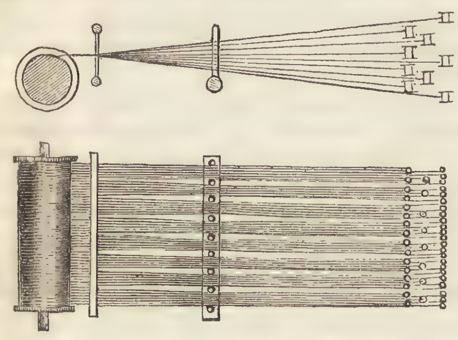


Fig. VIII.

fig. VIII, où ils sont groupés par nombres égaux qu'on appelle *portées*, puis enfin par un *ros* approprié qui les reçoit individuellement, de manière à les espacer tous également et faciliter leur juxtaposition sur l'ensouple.

Ce simple procédé a dû constituer tout l'ourdissage primitif. Il nécessitait plusieurs opérateurs, l'un disposant les bobines et remplaçant les vides par de pleines, à mesure de leur épuisement, un autre surveillant l'opération et rattachant les fils qui se cassaient ou les nouveaux à ceux qui finissaient, enfin un troisième qui attirait à lui la nappe des fils réunis

pour l'enrouler sur l'ensouple ; dans ce cas, l'ensouple était posée sur des supports provisoires, et un mouvement de rotation lui était imprimé, au moyen d'une manivelle postiche.

Plus tard, on eut recours à un procédé plus expéditif et qui avait d'ailleurs sa raison d'être dans la nécessité de préparer les chaînes ailleurs que dans l'atelier du tisserand.

En effet, dès que le tissage prit un certain développement, c'est-à-dire qu'il ne fut plus seulement pratiqué pour la consommation de la famille, mais devint l'objet d'un commerce, le commerçant eut à justifier du titre de fabricant, qu'il prit alors, encore bien qu'il ne fabriquât pas réellement le tissu. Il prépara des chaînes qu'il distribua à un certain nombre de tisserands dispersés dans leurs domiciles respectifs, mais qui lui étaient attachés; avec la chaîne, il remit à chacun le fil nécessaire pour composer sa trame, et, quelques semaines après, le tisserand rapportait la pièce faite.

C'est là un système encore très-répandu en France et dans d'autres pays. Certains fabricants à la main, c'est-à-dire des commerçants initiés à la fabrication et munis de capitaux, ont à leur service parfois plusieurs milliers de tisserands, dans un rayon de un à vingt kilomètres et même au-delà.

Or, comme chaque tisserand ne pourrait pas apporter son ensouple chez le fabricant, pour la faire charger de sa chaîne, voici ce qui se pratique :

Le fil provenant des bobines est simplement réuni en un faisceau équivalent à la nappe qui doit former

la chaîne, et qui se forme dans un anneau, pour aller de là s'enrouler sur un grand dévidoir. Ce faisceau, une fois arrivé au développement de la longueur de la chaîne, est ensuite repris par déroulement, mais en ayant le soin de le disposer en anneaux entrelacés en façon de chaînette, de manière que les fils ne souffrent pas, dans le transport. Le tisserand, arrivé chez lui, dénoue sa chaîne, la passe, par portées, dans le râteau et, par des fractions plus petites, dans un peigne distributeur, de la largeur du tissu à faire, et il n'a plus qu'à tourner son ensouple pour enrouler la nappe qui se forme, à mesure que les anneaux de la chaînette se défont spontanément.

Nous reviendrons plus tard sur ce mode d'ourdissage qui est encore employé, même comme préliminaire du tissage mécanique, mais nous n'en sommes pas là.

Passons au *rentrage* de la chaîne ou à son placement sur le métier.

Le rentrage consiste à faire passer tous les fils, un à un, dans les boucles des lisses et dans les dents du ros dont il a été question plus haut.

La chaîne, ainsi partie de l'ensouple et passée dans les lisses et dans le ros, vient, en dernier lieu, s'attacher sur le *rouet* ou ensouple de travail, dont nous avons aussi précédemment parlé.

Pour arriver là, l'ouvrier a successivement, et au fur et à mesure du *rentrage* de chaque *portée*, réuni et *noué* ensemble tous les fils qui la composent, d'où est venue l'appellation de *noueur de chaînes* que l'on donne aux ouvriers chargés de ce travail.

Une fois toutes les portées rentrées et nouées, il les attire sur le rouet, dans lequel est pratiquée une rainure longitudinale à arêtes vives, profonde d'environ quinze millimètres et large d'autant; les fils étalés en travers de cette rainure y sont introduits tous ensemble, au moyen d'une tringle en bois qui les y comprime, en pénétrant dans le vide dont elle a la forme et les dimensions légèrement réduites. La tringle est maintenue dans la rainure, au moyen d'une ligature, à chaque extrémité, jusqu'à ce que l'ouvrier ait fait faire un tour complet au rouet, de manière que la seconde révolution de la chaîne, autour de ce cylindre, y comprime la tringle et fixe solidement les fils qu'elle retient dans la rainure.

On coupe alors tous les nœuds des portées, désormais inutiles, de manière que le tissu fabriqué puisse s'enrouler régulièrement sur le rouet, sans y rencontrer aucune saillie.

La chaîne est alors en état d'être mise en œuvre, c'est-à-dire convertie en tissu, par l'insertion de la trame.

Nous ne reviendrons pas sur cette opération qui constitue ce qu'on appelle, à proprement parler, le tissage, et qui a déjà été suffisamment expliquée.

Mais ici trouve particulièrement sa place la mention spéciale d'une opération importante, sans laquelle le tissage ne se ferait qu'avec une grande difficulté, dans la plupart des cas, et toujours avec une imperfection relative du tissu.

Il s'agit du *parage* de la chaîne : le mouvement des fils s'entrecroisant sans cesse, par l'action des lisses et

leur frottement dans les boucles de ces instruments, aussi bien que dans les dents du ros qui leur succède, produirait un inévitable hérissement des fibres, allant jusqu'à produire la rupture fréquente des fils de la chaîne, condition triplement nuisible, en ce que 1° elle donne lieu dans tous les cas à un tissu de mauvaise apparence et de force altérée, 2° elle réduit la quantité de travail produit dans la proportion du temps employé aux rattaches, 3° elle occasionne des défauts dans le tissu ainsi criblé de ces rattaches que le plus habile ouvrier ne réussit pas à complétement dissimuler.

Pour obvier à ces inconvénients, on pratique, depuis un temps immémorial, une opération qui consiste à enduire les fils de la chaîne d'une espèce de vernis soluble qu'on appelle *parement*, d'où vient que l'opération s'appelle parage.

Le parement est généralement composé d'un mucilage additionné d'un corps gras, afin de produire un enduit à la fois agglutinatif et glissant, qui s'oppose à l'altération des fils, et leur conserve leur résistance au frottement, sans leur ôter le moelleux si nécessaire à un bon tissage. On y ajoute encore, dans certains cas, des substances hygrométriques, afin d'éviter une trop prompte dessiccation de l'enduit, qui, devenant cassant, s'écaillerait et se détacherait du fil.

On conçoit que la composition du parement varie avec les genres de fils et que les recettes aient été nombreuses et parfois l'objet de mystérieux priviléges plus ou moins fondés. Mais nous devons, quant à présent, nous borner à résumer les principes qui

doivent guider dans la préparation des parements en général, parce qu'ils conviennent à tous les tissus, sauf à modifier les proportions des éléments avec les secours de la pratique. C'est de combiner judicieusement une substance agglutinative, un corps lubréfiant et un auxiliaire légèrement hygrométrique.

Le parement s'applique sur la chaîne tendue, par *embarrées*, c'est-à-dire par portions se présentant à découvert, en nappes horizontales, sur le métier, et que le tisserand peut atteindre avec les brosses à parer, sans être gêné par les organes du métier à tisser. Cette portion correspond à celle qu'il travaille sans quitter sa place. Après quoi, il recommence à parer la portion qui a succédé à celle *qui est* actuellement *dans le travail*. Bien entendu que nous ne parlons jusqu'ici que du simple métier de tisserand à la main. L'opération s'exécute, à l'aide de longues brosses en bonne soie, légèrement trempées dans le parement, à l'état de bouillie claire, et que l'on promène sur la chaîne, en dessus et en dessous, bien parallèlement aux fils, de manière à les enduire uniformément, à éviter toute parcimonie ou tout excès sur certains points, ce qui serait également nuisible. L'opération terminée, il faut laisser à l'enduit le temps de sécher suffisamment pour que son adhérence soit complète, avant de recommencer le travail. Autrement, cela se conçoit, le parement serait râclé par les boucles des lisses et les dents du ros.

Pour revenir à la nomenclature et à la description des organes qui concourent au fonctionnement de

l'ancien et vénérable métier à la main, nous devons parler du *temploir*, appelé par corruption de langage le *temple*.

Le temple est un instrument indépendant du métier, dont la fonction consiste à tendre le tissu, dans le sens de la largeur, et à régler cette largeur, d'une manière aussi uniforme que possible.

Pour bien comprendre le mode d'action du temple, il faut se représenter un accent circonflexe, fig. IX, que l'on ramènerait à la ligne droite, en comprimant le sommet de l'angle a flexible comme une charnière. Supposez que les extrémités bb soient armées de pointes fines qui entrent dans le tissu, près de la lisière, alors qu'il est lâche et ondulé, fig. X, dans la première position, si l'on appuie en a jusqu'à ramener les deux branches dans le prolongement l'une de l'autre, le tissu se tendra, les ondulations disparaîtront, et le tissu prendra en largeur une extension maxima, en ligne droite bb, fig. IX.

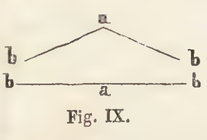
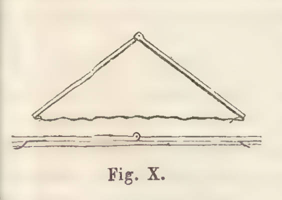
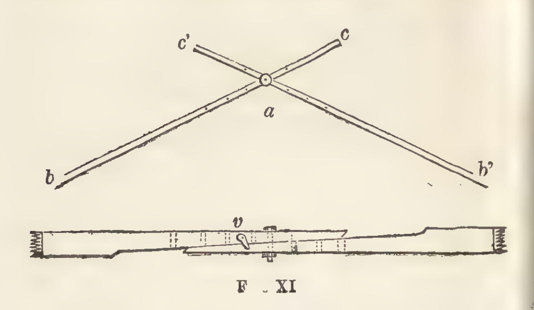


Fig. IX.


Fig. X.

La raideur de cette tension sera proportionnelle à la hauteur primitive du point a, et aura pour limite celle de l'élasticité ou de la force du tissu qui se déchirerait évidemment, sous une tension excessive.

Pratiquement, le temple est formé de deux bras *bc b'c'*, fig. XI, réunis par un tourillon au point *a*.



F . XI

Ces bras sont d'épaisseur uniforme et de largeur croissante vers les extrémités *b b'* qui sont garnies de pointes. Plusieurs trous, disposés à l'avance, pour recevoir le tourillon, permettent de varier à volonté la longueur de l'instrument qui est fixé, une fois à demeure, par le verrou *v*.

Il y a, bien entendu, beaucoup de dispositions équivalentes du temple dont nous n'avons ici pour but que de bien faire saisir le principe et la fonction.

On ne peut naturellement mettre le temple en place qu'après avoir frappé quelques duites, qui *entretoisent* les fils de la chaîne, lesquels, sans cela, fuieraient sous la tension. Mais aussitôt qu'il y a assez de duites frappées, un peu au hasard, pour donner prise au temple, on le met en place, avec une faible tension, pour commencer, puis, en augmentant cette tension, de moment en moment, jusqu'à ce qu'on arrive à la

largeur réglementaire du tissu. C'est à ce moment seulement que commence véritablement la pièce; tout ce qui précède, et qui est plus ou moins défectueux, constitue ce qu'on appelle le *chef*, c'est-à-dire le commencement de la pièce qui n'est point compté dans le métré, ou la longueur mesurée ou vendue, parce qu'il n'est jamais employé, mais considéré comme déchet.

Une fois la pièce commencée, le temple ne doit plus jamais être changé de longueur, l'ouvrier frappe un certain nombre de coups qui, s'ils sont bien réglés, doivent produire une longueur constante de tissu, soit, par exemple, quatre ou cinq centimètres. Il déplace alors le temple, et le replace quatre ou cinq centimètres en avant, pour recommencer une nouvelle série de coups, qui doivent loger un nombre égal de duites, dans un espace égal au précédent.

Largeur constamment égale du tissu, régularité du nombre de duites, dans l'unité de longueur, voilà les deux éléments principaux d'un bon tissu. Ils ne constituent pas, à eux seuls, la perfection, mais ils sont du moins la base fondamentale de toute bonne fabrication, au moins en ce qui concerne le travail *machinal*, ainsi qu'il faut bien l'appeler, auquel a été astreint, depuis une succession de siècles, l'ouvrier tisserand.

Si celui-ci est appelé désormais à un affranchissement complet de ce pénible travail, il doit néanmoins le connaître le plus intimement possible, pour apprécier le mécanisme ingénieux, au moyen duquel on l'accomplit aujourd'hui, et apprendre à en surveiller

les fonctions parfois délicates. C'est à ce résultat que tendent toutes les transformations du travail manuel en travail mécanique : substituer à l'emploi des forces physiques, l'exercice de l'intelligence et l'initiation graduelle à tous les secrets que l'avenir tient en réserve pour améliorer le sort commun et augmenter indéfiniment la splendeur de nos triomphes sur la matière.

Quant aux autres éléments de la bonne fabrication d'un tissu qui dépendent moins de l'action machinale du tisserand, on peut les résumer ainsi qu'il suit :

1° Préparation de la chaîne et disposition d'icelle sur l'ensouple, de telle sorte que tous les fils en soient bien exactement et uniformément tendus, parallèles entre eux, juxta-posés à distance égale depuis l'ensouple jusqu'au rentrage dans le ros qui détermine la largeur du tissu, et ce, sur une largeur strictement en rapport avec la *laize* qui est la largeur que le tissu doit avoir une fois terminé et prêt à livrer à la consommation ou, suivant le cas, aux opérations subséquentes qui l'en séparent encore.

On sait, en effet, que la laize a son importance, par suite des usages justifiés d'ailleurs en ce qu'ils sont motivés par la destination de chaque tissu, et la nécessité qu'à l'emploi, il y ait le moins possible de déchet provenant de *fausse laize*.

Ce point a une telle importance que l'on a cherché et que l'on est parvenu à donner à un tissu fabriqué le complément de laize qui pourrait lui manquer.

Pour comprendre cette opération, il suffit de se représenter celle que la blanchisseuse fait subir au

linge qui a été rétréci par le lavage; avant de le repasser, elle l'étire sur la largeur, en le prenant des deux mains par les lisières, et en écartant fortement les bras.

Le même effet se produit sur l'étoffe qui sort du métier, dans une proportion plus ou moins forte, suivant le tissu et l'énergie dont on dispose.

Diverses machines ont été inventées et mises au jour, pour atteindre ce but.

Les premières ont été faites, à l'imitation de l'organe extenseur des métiers à tondre le drap, qui est un cylindre pourvu, à sa surface, d'une double hélice à pas inverse, partant du milieu. Deux cylindres semblables superposés, saisissent le tissu, entre leurs surfaces ainsi revêtues d'arêtes fuyantes, et le soumettent à une tension latérale qui l'élargit.

D'autres ont été faites depuis, qui sont une imitation frappante du travail manuel, dont nous avons parlé plus haut : des mains ou des mordaches qui en reproduisent l'action, pincent le tissu, se referment fortement, s'écartent, pour produire l'élargissement, puis s'ouvrent, pour se rapprocher du centre, repincer l'étoffe qui progresse dans l'intervalle, à un point subséquent, pour l'étirer à son tour, et ainsi jusqu'au bout de la pièce.

Nous ne nous étendrons pas davantage sur ces machines très-accessoires du reste. Nous ferons seulement remarquer que l'élargissement ne se produit qu'au détriment de la longueur qui diminue nécessairement plus ou moins. La question est de savoir où on doit s'arrêter, dans cette substitution.

Ajoutons qu'elle constitue une fraude, quand l'élargissement est excessif, en ce qu'il a pour but de faire passer un tissu pour posséder une laize très-différente de la réelle qu'il reprendra tôt ou tard, soit par la *rétreinte* naturelle, soit par le lavage, qui remet les choses telles qu'elles étaient et même au-delà.

D'un autre côté, l'égalité du nombre de fils, dans l'unité de largeur, est la condition indispensable de l'uniformité d'aspect qu'on recherche dans tout tissu.

Enfin, de l'égalité de tension des fils de la chaîne, dépend l'uniformité de la *couverture*, qui est la partie visible, saillante du tissu, résultant de l'entrecroisement des fils de la chaîne et de la trame. Avec une tension inégale de la chaîne (comme aussi de la trame, ainsi que nous le verrons tout à l'heure), tantôt c'est elle qui couvre la trame, tantôt c'est l'inverse, ce qui produit un tissu défectueux et comme s'il était mélangé d'*envers* et d'*endroit*.

2° Réglage exact et correct de la *foule* qui, comme nous l'avons déjà expliqué, est constitué par l'amplitude du pas ou de l'ouverture produite par le mouvement de hausse et de baisse des lisses.

Ce réglage est soumis à deux conditions. La première, qui consiste dans la direction de l'angle d'ouverture, lequel doit être partagé également par l'horizontale qu'affecte la chaîne, lorsque les lisses sont à moitié chemin, c'est-à-dire qu'elles ne lèvent ni ne baissent aucun fil. En d'autres termes, il faut que les fils qui sont abaissés et ceux qui sont élevés, le soient d'une même quantité, de part et d'autre; car si la

portion qui est élevée, a un plus grand chemin à faire que celle qui est abaissée ou *vice versâ*, il en résulte des tensions inégales, qui fatiguent les fils trop tendus, prédisposant ceux qui le sont moins à moins bien résister à la pression de la duite dans le fond du pas.

La seconde condition qui touche à l'amplitude de l'ouverture ou de la foule, a aussi une grande importance en ce que, si elle n'est pas toujours la même, la duite entre plus ou moins entre les deux nappes qui s'entrecroisent et produit des parties tantôt claires, tantôt serrées, encore bien que l'ouvrier frappe un nombre égal de duites dans l'unité de longueur. Ces défauts sont facilement évités ou corrigés, puisque, pour remplir les conditions voulues, il suffit de circonscrire les mouvements des lisses, dans des limites déterminées par des points d'arrêt et d'en régler la position normale par l'allongement ou le raccourcissement des attaches de suspension des lisses.

3° Réglage de la tension de la chaîne et de l'uniformité de son déroulement.

L'importance de cette condition sera facilement appréciée, si l'on considère que la force de l'ouvrier qui manœuvre le battant, devant être toujours la même, si, en certains moments, la chaîne cède plus que dans d'autres, le serrage des duites sera inégal.

Nous avons indiqué plus haut les moyens employés pour régler la tension de la chaîne. Si elle est fixée par le rochet, évidemment elle sera toujours tendue au maximum. Mais c'est un système défectueux dans la majorité des cas, parce que la raideur qui en ré-

sulte n'est pas favorable à une bonne fabrication ; il faut en général une certaine souplesse à la chaîne, pour recevoir le coup du battant, sans risquer de casser des fils, outre que cette élasticité prête à l'allongement de la chaîne, au moment de la foule.

C'est pour cela qu'on a presque universellement adopté le frein, effectué par enroulement de cordes ou de chaînes attachées, par un bout, à un point fixe, tournant plusieurs fois sur le collet de l'ensouple et terminées par un poids qui augmente le frottement d'adhérence.

Les cordes sont sujettes à des modifications d'état, sous l'influence de l'humidité ou de la sécheresse, de plus, elles peuvent s'allonger jusqu'à ce que, avant qu'on ne s'en aperçoive, le poids vienne à toucher le sol ou un obstacle quelconque, contre lequel son influence se réduise jusqu'à s'anéantir.

Les chaînes sur le bois sont susceptibles d'y pénétrer et de produire une augmentation imprévue d'adhérence ; mais, avec l'interposition d'une garniture métallique, cet inconvénient disparaît et la chaîne torse paraît être la meilleure, dans tous les cas, en ce que son empreinte est beaucoup moins sensible.

Signaler ces éventualités, c'est en indiquer le remède, il suffit d'avoir appelé l'attention sur les causes de mauvaise fabrication, afin qu'elles ne soient pas ignorées et qu'on soit prémuni contre leur manifestation.

Nous croyons inutile de nous arrêter à la régularité nécessaire dans les lisses et dans les ros. Ces instruments sont aujourd'hui tellement bien fabriqués par

les nombreux concurrents qu'a fait naître l'énorme développement du tissage, qu'il serait presque impossible d'en trouver de mauvais.

Nous arrivons à la trame.

Si des précautions, dont nous avons vu qu'on entoure la confection et la disposition de la chaîne, dépend en grande partie la perfection du tissu, tous ces soins seraient perdus si l'on se contentait d'y introduire la trame sans des précautions non moins importantes.

Le fil qui doit être employé à *tramer*, doit subir les mêmes préparations de lessivage ou de dégraissage que nous avons déjà sommairement indiquées, pour les fils de chaîne. Mais ce n'est pas pour les mêmes raisons. En effet, le fil de trame ne subit pas de frottement comparable à celui auquel se trouve exposé le fil de chaîne. Il n'a donc pas besoin de recevoir de parement, pour l'en garantir. En revanche, il doit être doué d'une extrême souplesse, afin de n'offrir aucune résistance, ni au déroulement rapide qu'il subit lorsqu'il quitte la navette, ni à son introduction dans le pas ou angle formé par la foule. Or, si la trame était ce qu'on appelle un fil écru, c'est-à-dire encore nanti des principes agglutinatifs ou des corps gras qui persistent et sont même nécessaires pour maintenir la cohésion des fibrilles élémentaires jusqu'aux dernières phases de la filature, les fibres rendues solidaires les unes des autres par la torsion auraient en outre un excès inutile de cohésion, résultant de la présence du corps étranger qu'il faut maintenant éliminer.

Avec le corps étranger, les soudures des fibres en-

tre elles sont engorgées et raidies. Le fil ployé légèrement se redresse comme sous l'influence d'un ressort. Reployé sur lui-même, il fait d'abord une boucle allongée et finit par se croquer angulairement. Ces dispositions font que, lancé dans le pas, il ne s'y accroche qu'imparfaitement, ou y produit des boucles qui peuvent persister et remonter à travers les fils de la chaîne. Aux extrémités, lorsqu'il doit revenir sur lui-même, pour faire la lisière, un fil écru résiste au pliage indispensable à la formation nette de cette dernière qui ne peut s'obtenir que par une souplesse complète, sous le tirage naturel de la navette, à la fin de sa course, sans qu'il soit pour cela nécessaire d'opérer une traction trop forte sur les fils du bord de la chaîne. Cette traction, si elle n'est pas régulière, produit des pressions inégales sur ce bord lui-même également tendu, d'où résulte enfin une série de dents ou d'ondulations rémplaçant une ligne droite, qui est le caractère d'une lisière irréprochable.

C'est ici le lieu de signaler la méthode généralement adoptée de clore la chaîne par un double fil passé dans le dernier intervalle des dents du ros, afin de donner à cette passe terminale une résistance plus grande à l'entraînement vers l'intérieur du tissu, sous la pression du pli de la trame, méthode qui a en outre l'avantage de donner au bord du tissu une force plus grande, pour faciliter l'assemblage des laizes, par la couture connue sous le nom de *surjet*, lequel, pour être parfait, ne doit prendre dans ses aiguillées, que les deux fils de chaque bord ainsi désignés.

La place faite à cette digression, nous revenons

aux qualités nécessaires, indispensables à la trame, le moelleux et la souplesse. Ces qualités ne s'obtiennent que par une préparation, qui consiste à purger le fil de toute substance étrangère interposée dans ses fibres. Cette préparation se réduit en général au lessivage ou au dégraissage déjà prescrits pour le fil destiné à la chaîne et qui suffisent. Contrairement à ce qui se fait pour la chaîne, la trame ne reçoit après cela aucun enduit spécial, puisque, comme nous l'avons dit, en raison de ce qu'elle n'est soumise à aucun frottement réitéré, elle ne réclame aucun secours, pour se maintenir inaltérée. Au contraire, comme il est essentiel que ses fibres prennent plutôt de l'expansion, pour bien remplir les intervalles qu'elle doit combler, nous verrons dans la suite de cette étude que, pour obtenir ce résultat dans le tissage mécanique, on désagrège à dessein les fibres de la trame, toujours moins tordue que la chaîne, en la faisant passer par une machine dite *à adoucir*, et dont la fonction consiste à rouler le fil, comme on pourrait le faire en lui faisant subir cette opération entre le pouce et l'index animés d'un mouvement de va et vient.

Nous voici arrivé à la fin de l'exposé des principes généraux d'une bonne méthode de tissage, de celle qui aurait été suffisante, il y a un siècle, alors que la fabrication des tissus se bornait à un nombre limité de genres, la plupart simples comme ceux des premiers âges. Ces principes sont devenus bien insuffisants aujourd'hui où, quoique les tissus simples forment encore la majeure partie des produits compris sous cette dénomination générique de tissus, une va-

riété infinie de tissus façonnés et composés vient chaque jour enrichir cette industrie. Mais ils sont du moins la base fondamentale de tout tissage, et quelles que soient les complications accessoires des systèmes à l'aide desquels on est parvenu à obtenir les résultats les plus surprenants comme *effet*, on y retrouvera toujours, au fond du tableau, le canevas que nous avons tracé.

CHAPITRE II.

PLAN DU MANUEL.

Notre manuel est spécialement, nous pourrions dire uniquement destiné aux praticiens ou à ceux qui veulent le devenir. Il s'adresse donc soit à l'ouvrier tisserand à la main qui veut apprendre à tisser mécaniquement, soit au fabricant à la main qui veut transformer sa fabrication par les anciens procédés, en exploitation manufacturière à l'aide des procédés mécaniques qui tendent de plus en plus à s'y substituer entièrement.

Nous renverrons donc ceux qui cherchent dans les écrits sur les industries spéciales, des notions théoriques et statistiques, aux ouvrages spéciaux en ces matières, ouvrages qui existent en nombre et en qualité suffisants, pour que nous n'ayons pas la prétention d'y pouvoir ajouter quelque chose d'intéressant ou d'utile.

Par contre, nous nous efforcerons de conduire, de diriger le lecteur dans la voie des moyens pratiques, pour arriver plus promptement à son but, en lui évitant les nombreuses écoles par où ont dû nécessairement passer et passent encore journellement le plus grand nombre des soldats de l'industrie.

Il est un préjugé contre lequel nous nous élèverons tout d'abord : c'est la croyance, trop facile, à laquelle

les hommes les plus intelligents se laissent entraîner, que rien n'est plus simple que de devenir tisseur mécanique, alors qu'on a déjà acquis une grande expérience dans la fabrication à la main, qu'il ne s'agit pour cela que d'acheter de bons métiers *qui doivent travailler tout seuls,* et d'en admirer le fonctionnement.

Ce résultat a été sans doute exceptionnellement à la portée de quelques intelligences rares, qui ont l'intuition native de ces choses, comme d'autres ont le don de l'art qui mène à la gloire, ou celui des conceptions qui mènent à la fortune; mais ici comme ailleurs, l'exception ne fait que confirmer la règle et ne saurait diminuer la réalité des écueils nombreux qui attendent le manufacturier en général, et, peut-être plus particulièrement, le tisseur mécanique, au début. L'entreprise est complexe, hérissée de difficultés imprévues qui naissent justement de l'inertie de la matière, c'est-à-dire de l'inintelligence de la mécanique qui ne peut rendre que ce que l'homme l'a mis à même de produire, et rien de plus, à l'opposé de l'intelligence humaine qui peut suppléer aux défectuosités de la matière, au fur et à mesure qu'elles se révèlent à son attention.

Pénétré de cette vérité, qu'il faut connaître une machine mieux qu'on ne connaît un ouvrier, pour en tirer le meilleur parti possible, le lecteur ne trouvera rien d'oiseux parmi les minimes détails dans lesquels nous entrerons parfois, au cours des études qui vont suivre.

Cependant, nous nous bornerons au strict examen

des machines simples qui constituent le matériel élémentaire du tissage proprement dit; à savoir les machines préparatoires et le métier à tisser les étoffes simples.

A une époque qui correspond à la période du premier développement sensible du tissage mécanique, des auteurs d'un incontestable mérite, à qui l'on doit d'excellents traités, ont pu, avec raison, comprendre dans des ouvrages d'une étendue limitée, les procédés nombreux déjà assez variés de fabrication des *tissus*, dénomination dans laquelle ils ont même englobé tous les modes de texture dont une matière textile est susceptible, depuis le lacet jusqu'au broché à fleurs les plus riches, depuis le filet jusqu'à la dentelle.

Mais aujourd'hui, ce n'est plus seulement quelques volumes qu'il faudrait, pour mettre une pareille revue au niveau de l'industrie moderne, c'est une bibliothèque. Non seulement les genres autrefois faits à la main se sont multipliés en espèces et en variétés, mais des genres nouveaux ont vu le jour, des articles se sont produits pour répondre aux mille fantaisies du goût et de la mode, et chacun d'eux a nécessité des modifications dans certains organes du métier mécanique, ou l'adjonction d'organes accessoires, sans fin et sans autre règle que la sagacité du spécialiste.

Heureusement qu'à ce point de vue encore nous n'avons pas à nous inquiéter de l'insuffisance de notre programme. Des ouvrages spéciaux ont été récemment publiés, sur la plupart des genres particuliers

de tissage, ceux qui ont un intérêt direct à l'un ou à l'autre trouveront là tout ce dont ils ont besoin (1).

Ce que nous avons voulu faire, c'est un traité des opérations fondamentales du tissage, de celles qui se retrouvent dans tous les genres de fabrication et doivent faire nécessairement la base de l'éducation de tout tisseur mécanique.

Nous décrirons donc d'abord les machines préparatoires qui prennent la matière textile à l'état de fil, lui font subir les modifications utiles, et la disposent dans la forme et les conditions voulues, pour constituer, soit la chaîne préparée, soit la trame prête à se combiner avec elle.

Nous parlerons ensuite du métier à tisser proprement dit, mais du métier simple dans ses applications aux différentes espèces de matières textiles.

Nous compléterons l'étude des machines générales du tissage, par les machines et ustensiles accessoires de toute grande fabrication.

Quant aux métiers destinés à la fabrication des tissus façonnés ou des fantaisies de toute espèce, nous indiquerons suffisamment les principes sur lesquels sont fondés la plupart des mécanismes *ad hoc*, en renvoyant, pour le surplus, aux ouvrages spéciaux qui traitent de l'arrangement de ces fabrications.

Un chapitre spécial sera destiné à l'étude du montage des machines, de leur mise en train et de leur réglage. Cette étude comprendra tout particulière-

(1) *Manuel du Dessin et de la Fabrication des Tissus de toute espèce* (Encyclopédie-Roret).

ment les défauts qui se manifestent dans la pratique, et les moyens de les corriger.

Enfin, nous terminerons par la description des meilleures méthodes de construction et d'installation de tissages mécaniques. Le plan d'une usine est pour une part considérable dans le succès ou la ruine de l'établissement, puisque non-seulement l'économie dans la fabrication, mais aussi la qualité même de la marchandise fabriquée peuvent en dépendre.

En général, les industriels qui créent des usines attachent trop peu d'importance à ce qu'on appelle la cage, croyant avec peu de raison que le matériel roulant est seul l'objet capital. Il suffira de se pénétrer des détails dans lesquels nous entrerons sur l'installation d'un tissage mécanique, pour être bientôt convaincu de leur haute importance, parce que nous n'en donnerons aucun, sans l'accompagner de sa raison d'être et des graves inconvénients des dispositions contraires ou même qui s'en éloigneraient sensiblement.

Les plans qui accompagnent ces données descriptives, sont ceux d'établissements créés par nous, à l'imitation des meilleurs types conçus par nos maîtres dans l'art des constructions industrielles, et successivement modifiés et améliorés par l'expérience pratique des grands et des petits manufacturiers qui y ont vécu et judicieusement observé le fort et le faible.

Il est à remarquer, du reste, que c'est là le propre du véritable progrès, de se signaler par une perfection qui ne coûte pas plus cher en général, et qui quelquefois coûte meilleur marché que les choses

mauvaises ou tout au moins les choses inférieures qu'il remplace.

Cette étude à points de vue multiples convergeant au même but se résumera dans la nécessité de faire un plan d'ensemble minutieusement élaboré, avant d'entreprendre aucun établissement industriel et surtout un tissage mécanique qui n'est pas une industrie des plus simples, ainsi qu'on le croit assez généralement. Mais à côté du précepte, nous placerons l'exemple, c'est-à-dire que notre théorie ne sera pas vaine et que l'on trouvera, dans notre petit livre, tous les éléments nécessaires, pour établir le devis d'un tissage mécanique, dans tous ses éléments et dans toutes ses parties.

A la suite de notre opuscule, nous placerons un vocabulaire anglo-français des termes du tissage. C'est l'Angleterre qui nous a toujours devancés, dans la construction des métiers mécaniques. Avec ses machines, qu'elle nous envoie sans cesse, ne fût-ce que pour modèles, viennent les termes techniques qui passent le détroit, que nous adoptons en grand nombre, à peu près comme nous avons adopté la plupart des mots de la langue technique des chemins de fer.

D'un autre côté, nous ne pouvons nous dissimuler le besoin continuel que nous avons de contre-maîtres ou de chefs d'ateliers pris chez nos voisins pour venir nous apprendre à nous servir de leurs machines.

Quelle que soit la force de la nécessité de se communiquer, entre gens ne parlant pas la même langue, qui doivent avoir des rapports journaliers immédiats, l'échange ne se fait pas vite, et ce qui manque le plus, c'est le terme technique, l'appellation de chaque

chose qui paralyse la conversation et retarde le moment de profiter de cette combinaison.

Nous avons donc pensé qu'on nous saurait gré d'avoir rassemblé, dans quelques colonnes, les termes correspondants dans les deux langues, pour tout ce qui a rapport au tissage. Ce n'est pas un vocabulaire, c'est une liste assez restreinte de mots usuels qu'il sera toujours facile de compléter par ceux plus spéciaux à chaque tissage plus ou moins compliqué, et qui ne sont pour la plupart que de légères modifications des premiers.

Enfin, et jusqu'à ce que le congrès international, qui doit décréter l'uniformité des poids, mesures et monnaies de tous les peuples civilisés, ait accompli son œuvre, il ne sera pas inutile de donner aux tisseurs français une idée des mesures et surtout de la manière de les appliquer aux tissus, dans ce pays voisin et rival du nôtre, au plus haut degré, sur le terrain que nous explorons.

Un tableau comparatif, non-seulement des mesures proprement dites, mais des laizes correspondantes et des *comptes* relatifs des deux pays, ne peut qu'être favorablement accueilli, par tous ceux qui s'occupent de tissage mécanique ou manuel.

Avec tout cela, notre œuvre sera encore bien incomplète ; mais ce sera le début d'une grande étude, la classe élémentaire du tissage mécanique, et si nous sommes assez heureux pour obtenir le suffrage public, nous ne désespérerons pas de combler, dans une succession d'appendices, les lacunes qui existent encore, dans ce vaste domaine des bonnes règles du tissage mécanique.

CHAPITRE III.

DES PRÉPARATIONS DU TISSAGE.

Les préparations du tissage embrassent, comme nous l'avons dit, deux espèces de travail : l'une s'appliquant aux chaînes, l'autre s'appliquant aux trames.

§ 1. LESSIVAGE.

Pour la plupart des matières textiles, les deux espèces de fil doivent d'abord subir une opération préalable, celle du lessivage.

Le lessivage consiste à purger le fil des matières étrangères qu'il renferme, dans ses fibres agglomérées. On l'opère par des procédés qui, tout élémentaires et antiquement usuels qu'ils paraissent, n'en sont pas moins de véritables procédés chimiques. Ainsi, de temps immémorial, le tisserand a su que son fil, avant d'être employé, devait être traité par une immersion assez prolongée dans un bain d'eau chaude, fig. XII, qu'il nourrissait de la *lessive* traditionnelle, c'est-à-dire du jus des cendres de son foyer (soigneusement recueillies), étendues sur une toile épaisse au-dessus de la cuve remplie de fil, qu'il arrosait avec l'eau de la chaudière en ébullition.

L'eau ainsi chargée d'une substance longtemps inconnue, mais dont la propriété l'était parfaitement,

était reçue dans un vase inférieur, rendue à la chaudière pour y être réchauffée, et de rechef répandue sur la cendre dont elle recevait une nouvelle satura-



Fig. XII.

tion, avant d'imprégner une seconde, une troisième, une dixième fois le fil entassé dans la cuve.

Ce n'est pas autre chose que le *coulage* de la lessive encore en pratique aujourd'hui, dans toute maison où l'on respecte le linge, pour opérer le blanchissage, je ne dirai pas économique, mais sain et conservateur de nos nippes de famille.

Comment, par quel hasard la propriété dissolvante des cendres a-t-elle été découverte? Nul document historique ne peut mettre sur la trace de l'origine de cette singulière application, qui se perd dans la nuit des temps. Mais, ce qui doit seulement nous occuper ici, c'est l'imitation toute naturelle et toute rationnelle qui en a été faite par le tisserand, lorsque, par analogie, il a senti la nécessité de dissoudre les matières étrangères enfermées dans les filaments tordus de ses écheveaux, afin de rendre ceux-ci plus souples

et mieux disposés à subir les opérations subséquentes.

Le *débouillissage* du fil dans la lessive, comme on l'appelle dans la langue vulgaire du tissage, a dû être pratiqué bien peu de temps après les premières tentatives de tissage sur le métier, tel que nous l'avons décrit plus haut. Cette opération est simple, comme la buanderie ordinaire du linge, et elle est suivie, comme cette dernière, du rinçage à l'eau pure, qui doit enlever les traces de la lessive.

Lorsque sont venues les substitutions si rationnelles des agents chimiques extraits et concentrés par l'art, aux substances naturelles qui les renferment à l'état de division et de mélange avec des substances inertes, la manutention y a gagné, et, avec elle, l'énergie de l'action désirée; mais à côté de ces avantages, se sont dressés les inconvénients corrélatifs, c'est-à-dire le danger d'une action trop énergique et destructive de la force des tissus. En effet, c'est là l'écueil de tous les progrès des sciences : mettre dans la main de l'homme des instruments dangereux, quand il ne sait pas s'en servir avec discernement.

Les accidents nombreux, les fils brûlés par l'emploi de la soude et de la potasse substituées aux cendres domestiques, ont momentanément restreint l'usage de ces ingrédients; mais aujourd'hui, leur connaissance plus vulgarisée et le maniement familier des instruments de contrôle (alcalimètres), ont complétement proscrit de toute opération manufacturière les cendres qu'on ne peut d'ailleurs plus se procurer en quantité suffisante et surtout pures, ce qui ne veut pas dire qu'on ne puisse toujours affirmer que la cendre

de bois soit la meilleure source de lessive que la ménagère et le tisserand pourront jamais se procurer.

Avec l'introduction des alcalis dans le lessivage, sont presque aussitôt apparus les moyens de *coulage* plus rationnels, plus expéditifs et surtout plus économes de main-d'œuvre que le coulage à la cuiller. Nous en citerons quelques-uns qui sont le plus en usage.

Dans un appareil assez répandu chez les fabricants, fig. XIII, est la chaudière A montée dans un fourneau

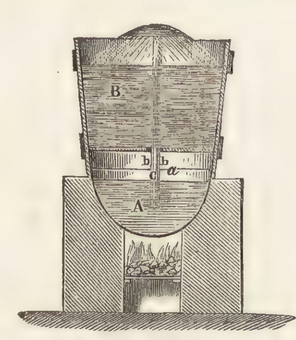


Fig. XIII.

ordinaire et recouverte par la cuve B qui contient le fil à lessiver, et forme une fermeture hermétique imparfaite, mais suffisante pour permettre au liquide de prendre une température un peu supérieure à 100°, et par conséquent de donner à sa vapeur une tension un peu supérieure à celle de l'atmosphère.

Un tuyau c plongeant dans la chaudière jusqu'à une distance du fond qui limite la quantité dont on veut qu'elle se vide, s'élève, en passant par le fond du cuvier, jusqu'au-dessus du bord supérieur de celui-ci. Le passage du tuyau par le fond est d'ailleurs assez libre pour n'être pas complétement étanche.

Le haut du tuyau est terminé par une pomme d'arrosoir.

Il résulte de cet arrangement que le liquide arrivant au point d'ébullition dans la chaudière, produit une vapeur abondante qui s'accumule dans la partie *a*, exerce une pression sur le liquide qu'il force à monter dans le tuyau et à se répandre en plein sur les matières contenues dans le cuvier. Le liquide ainsi complétement versé dans le cuvier, traverse les couches successives des matières, arrive au fond et rentre dans la chaudière par l'intervalle bb qui est le jeu du tuyau dans son trou et qui d'ailleurs peut être augmenté de quelques petits trous.

On a eu soin d'ouvrir la porte du foyer dès que la chaudière a été vidée, afin de ralentir l'action du feu tant que la lessive *coule*. On le ranime lorsqu'elle est coulée, et la même opération se renouvelle indéfiniment. On peut même avec une certaine habitude régler modérément le feu d'une manière uniforme, et telle que l'appareil fonctionne avec une intermittence pour ainsi dire spontanée par petites ascensions partielles.

De cet appareil que l'on appelle à feu nu, à un appareil à vapeur fondé sur le même principe, il y avait bien peu de chose à imaginer ; il suffit, en effet, fig.

XIV, de substituer à la chaudière une prise de vapeur

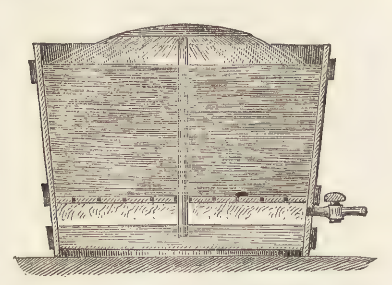


Fig. XIV.

se rendant dans un double fond pratiqué dans le cuvier et où plonge le tuyau. Ici la quantité de liquide que contient le double fond étant très-restreinte, elle est continuellement chassée dans le tuyau d'ascension qui la répand incessamment, en sorte qu'un mince filet de vapeur suffit pour entretenir un coulage dont les intermittences sont si fréquentes qu'elles équivalent presque au coulage continu qui est la perfection.

Ce dernier a été récemment réalisé par un système des plus ingénieux, fig. XV. Il est fondé sur le principe du tourniquet hy-

Fig. XV.

draulique qui, on le sait, est composé d'un tube vertical pouvant pivoter sur son axe et terminé par deux branches horizontales ayant chacune un orifice à l'opposé. On conçoit qu'un liquide animé d'une pression supérieure à la hauteur du tube, tendant à s'échapper par les deux orifices, réagit sur l'axe pour le faire tourner en sens contraire; l'effort exercé aux deux extrémités opposées s'ajoutant, il en résulte une rotation de l'appareil, avec émission simultanée du liquide qui forme un double jet s'échappant suivant une série de tangentes très-petites à la circonférence parcourue par les deux bouts du tourniquet.

Pour appliquer ce principe au coulage de la lessive, il a suffi de faire plonger le bas du tube vertical du tourniquet dans un petit bassin disposé au fond du cuvier à lessive, fig. XVI, dans lequel le liquide vient

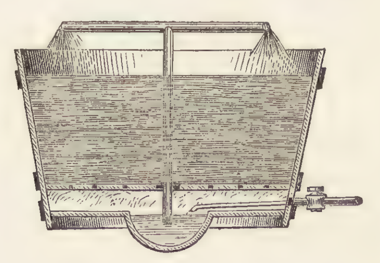


Fig. XVI.

s'accumuler, et à la surface duquel vient aboutir un petit jet de vapeur. Le tout est recouvert par un double fond imparfaitement clos comme dans les sys-

tèmes précédents. La partie mobile du tourniquet se pose simplement sur le tube vertical avec un ajustement particulier qui le retient en place tout en lui laissant la faculté de tourner. Le jeu de cet appareil est tout naturel et n'a pas besoin d'autres explications. C'est le meilleur procédé de coulage connu.

Nous n'entrerons pas dans les détails de construction des cuviers à lessive; ils sont cependant nombreux et intéressants, mais ils franchissent les limites qui nous sont imposées. Qu'il suffise de dire qu'ils ont pour but de faire des appareils solides et commodes et qui doivent garantir les matières soumises au lessivage des atteintes trop intimes de la vapeur. Ainsi, les tuyaux sont enveloppés de gaînes et les doubles fonds faits de substances peu conductrices de la chaleur, comme le bois.

Dans les grands établissements, on munit les cuviers d'attirails propres à en opérer rapidement, sans abus des forces de l'homme, le chargement et surtout le déchargement. A cet effet, des *triples fonds* ou grilles mobiles sont interposées entre le double fond et la masse à lessiver que l'on y empile et servent à enlever cette dernière d'un seul coup, à l'aide d'un système de suspension manœuvré par une grue.

Ces moyens sont plutôt du domaine de la blanchisserie, et en recourant aux ouvrages spéciaux sur cette matière connexe au tissage, on y trouvera tous les renseignements utiles à l'établissement de ces appareils (1).

(1) *Manuel du Blanchiment et du Blanchissage*, du Nettoyage et du Dégraissage des Fils et Tissus, de l'*Encyclopédie-Roret*.

Après le lessivage, vient le rinçage que nous avons toujours vu faire avec le plus d'avantage dans une eau courante ; mais, à défaut, l'agitation des fils dans la plus grande quantité d'eau dont on puisse disposer ou renouvelée le plus souvent possible, atteint suffisamment le but.

§ 2. SÉCHAGE.

Le séchage est la question qui vient ensuite et une de celles qui préoccupent le plus le manufacturier.

En effet, il faut, pour sécher le fil, beaucoup de place et beaucoup de chaleur, deux éléments qui jurent de se trouver réunis ; beaucoup de place, parce que le fil ne sèche bien qu'à la condition d'être étalé, afin que tous les brins soient facilement pénétrés par l'air qui doit emporter leur humidité, et aussi parce que pour que le fil ne reste pas raide, il faut le remuer, le secouer de temps en temps pendant qu'il sèche ; beaucoup de chaleur, pour que l'opération ne dure pas trop longtemps. Or, beaucoup de chaleur dans un grand espace, cela se résume par beaucoup de dépense de combustible.

Pendant la belle saison, la nature a abondamment pourvu à ces nécessités, et, hâtons-nous de le dire, nul séchage n'équivaut à celui opéré en plein air, avec une température modérée. Mais pendant l'hiver, avec le froid et la pluie, il faut recourir aux chambres closes et bien chauffées, sous peine de voir la fabrication suspendue.

Depuis longtemps on a reconnu l'avantage incon-

testable d'extraire mécaniquement du fil la plus grande quantité d'eau possible pour ne laisser au séchage que le moins possible à parfaire. C'est encore la pratique familière et traditionnelle des usages domestiques qui s'est, dans ce cas, transmise à la manufacture.

On a tordu le fil, comme on tord le linge, pour en exprimer la plus grande partie de l'eau qu'il retient dans ses pores ; seulement, on n'a pu se contenter d'une torsion insuffisante, comme celle qu'on peut produire, à l'aide des mains les plus vigoureuses ; on a eu recours à un petit appareil assez rudimentaire composé d'un crochet solidement scellé, dans lequel on accroche une boucle de l'écheveau, et d'un autre crochet, qui lui est opposé à une distance convenable, mais mobile en son support aussi fortement fixé, et dont l'axe, muni d'une manivelle, peut tourner avec l'autre boucle de l'écheveau qui se trouve ainsi bientôt tortillé et serré à outrance.

On conçoit combien est mauvais ce procédé, pourtant répandu et usité encore dans beaucoup de maisons, quoiqu'il brise une quantité énorme de fils, énerve les autres, et ne produise qu'un effet comparablement restreint, puisqu'il ne permet pas d'extraire plus de 50 pour 100 d'eau.

Il y a plus de vingt-cinq ans qu'on a eu l'idée de lui substituer la presse hydraulique dont le travail énergique et inoffensif extrait facilement 85 pour 100 de l'eau contenue dans du fil sortant du rinçage, sans déranger un filament de sa position et sans aucunement altérer sa qualité. Malheureusement, le travail de la presse hydraulique est lent et peu favorable à

des manutentions partielles, comme celles qui ont lieu dans l'exploitation d'un tissage. Nul doute que dans un très-grand établissement où l'extraction d'une masse importante de fil peut se faire en deux ou trois pressées, la presse hydraulique ne soit préférable à tout autre moyen, surtout si les pompes sont, comme cela a lieu en pareil cas, manœuvrées par le moteur.

Dans les autres circonstances, nous conseillons d'adopter les rouleaux compresseurs qui, bien utilisés, c'est-à-dire en étalant bien le fil sous une pression très-énergique, donnent encore un résultat assez avantageux.

Quant aux extracteurs à force centrifuge ou turbines, nous ne saurions trop les réprouver comme des instruments irrationnels, bien qu'ils aient été adoptés sur une vaste échelle, par un engouement inexplicable.

Que les turbines aient été employées à extraire le liquide d'une matière solide mais très-divisée, comme dans le cas de la mélasse et du sucre, et qu'on ait obtenu un résultat relativement meilleur de cette application, cela se conçoit. En effet, les grains du sucre ne se touchent pas plus que tous les cristaux agglomérés entre eux, et fournissent une masse d'interstices et de canaux facilement traversés par le liquide.

Mais quand il s'agit de fils ou d'étoffes dont les centaines ou les milliers de replis, à partir du centre jusqu'à la circonférence, forment autant d'obstacles successifs au passage du liquide, alors qu'on sait qu'une simple étoffe à grain serré peut faire un vase à contenir de l'eau qui s'y conservera un temps assez con-

sidérable pour n'en sortir que par un suintement imperceptible, comment veut-on que l'eau contenue dans les pièces ou les écheveaux groupés en circonvolutions concentriques, puisse traverser les unes après les autres toutes ces couches qui s'opposent à l'action centrifuge tendant à la projeter à la circonférence de la turbine? On dira que l'action centrifuge produit un courant formé des gouttes sans cesse projetées dans les canaux déjà traversés et où, l'air n'ayant pas eu le temps de rentrer, il existe un vide partiel; mais il n'en est pas moins vrai que cette projection et cet écoulement ne peuvent avoir lieu qu'accompagnés d'un frottement considérable du liquide contre les fibres des tissus qui constituent les parois des canaux, et qui de plus forment autant de surface spongieuse également privée d'air et disposée à absorber le liquide mis en mouvement par la force centrifuge et s'opposant à ses effets.

Ce n'est donc qu'à la faveur d'une illusion que les appareils à force centrifuge, d'une bonne application dans certains cas spéciaux, comme ceux de la séparation des liquides d'avec une substance cristalline, ont été, par une fausse application de principe, appelés à rendre des services dans le cas de l'essorage des matières textiles.

En effet, le résultat apparent tient du merveilleux : des fils ou des étoffes placées dans la turbine à l'état de saturation en sortent quelques minutes après dans un état de siccité qu'aucun procédé mécanique ne saurait surpasser. Cela est vrai; mais si l'on vient à analyser l'effet utile et à supputer ce qu'il a coûté de

force motrice, on reconnaît bientôt que la dépense surpasse de beaucoup celle qu'aurait causé, soit le pressage à l'aide d'autres moyens mécaniques, soit le simple séchage par la chaleur, sans la transformation de celle-ci en force motrice ; car on sait que si la force et la chaleur ne sont pas encore en état d'être considérées comme une seule et même chose, personne du moins ne nie que les deux éléments n'aient une commune origine et puissent s'évaluer par un même équivalent.

Ainsi, la force qui se traduit par un frottement produit de la chaleur, de même que la chaleur employée à la transformation de l'eau en vapeur produit de la force. Toute quantité de chaleur a pour équivalent une quantité de force et réciproquement. Nulle preuve de ce théorème n'est plus palpable que dans le séchage d'une substance mouillée qui s'obtient, comme on le voit, par deux moyens équivalents, la chaleur et la force. Seulement cette dernière, pour opérer le séchage complet, devrait être d'une énergie incomparable et d'autant plus prolongée, que les couches seraient plus nombreuses et plus épaisses.

C'est pour ces raisons qu'on doit proscrire l'essoreuse des moyens de séchage manufacturiers. La presse hydraulique dont la puissance coûte si peu lui sera toujours préférable, et, à son défaut, l'application directe de la chaleur, après un pressage partiel à la main, sera invariablement plus économique.

Nous arrivons à cette question si intéressante du séchage.

Qu'est-ce que le séchage? C'est la séparation du li-

quide interposé et retenu dans les fibres, séparation qui s'obtient complète ou à peu près, à l'aide de l'évaporation et même de la vaporisation.

L'évaporation est un phénomène spontané et permanent qui se manifeste constamment dans la nature, les liquides s'évaporent plus ou moins naturellement, à des degrés variables avec leur nature.

Nous ne nous occuperons ici que de l'eau qui s'évapore à toutes les températures, puisque, même alors qu'elle est à l'état de glace, elle s'évapore encore à la surface du glaçon qui, s'il est de petite dimension, observé attentivement pendant un temps suffisant, disparaît en ne laissant de trace que les corps solides qu'il retenait en suspension. C'est là l'origine de la poussière pendant un hiver rigoureux, sur les routes où la boue a été saisie par la gelée. De même un linge mouillé, étendu à la gelée, commence par raidir sous l'influence de l'eau qui le transforme en un glaçon mince, puis perd lentement cette apparence par suite de l'évaporation de l'eau qui a lieu, à n'en pas douter, puisque ce linge finit par sécher, comme nous disons.

Mais si l'évaporation a lieu à toutes les températures, sa rapidité croît avec leur élévation et tout le monde sait bien que le linge sèche avec une plus grande promptitude, en été qu'en hiver. Toutefois, l'état d'humidité de l'atmosphère est une cause modificatrice de ce que cette énonciation aurait de trop absolu. Aussi se peut-il que, même pendant l'été, une succession de jours très-humides devienne une cause de difficulté considérable, pour sécher tous les produits

d'une fabrication. Si donc les séchoirs à l'air libre et à découvert sont les meilleurs et les plus économiques, ils ne sont pas suffisants, puisqu'ils ne permettent pas de sécher en tout temps; ils exigent, d'ailleurs, un emplacement plus vaste que celui dont on peut généralement disposer, dans un établissement industriel; enfin, ils ont l'inconvénient de nécessiter des précautions pour s'opposer à un séchage trop rapide, sous l'action d'une excessive chaleur en été. Car il est bon de remarquer qu'un trop prompt séchage est comme tous les prompts changements d'état qui produisent des ruptures d'équilibre entraînant des désordres plus ou moins graves. Une substance fragile ne passe pas impunément du froid au chaud; de même un séchage trop rapide altère la solidité des fils.

Les meilleurs séchoirs sont ceux qui sont disposés dans un bâtiment à plusieurs étages, à parois pouvant facilement se transformer en claire-voie accessible à la circulation de l'air extérieur, lorsque celui-ci doit être le seul élément de séchage, pour redevenir des clôtures hermétiques, lorsqu'il faut recourir à des moyens artificiels.

Dans ce dernier cas, des cheminées ménagées pour évacuer l'air chargé d'humidité, fonctionnent en place des courants naturels, tandis que de l'air échauffé par un foyer direct ou par l'eau chaude ou la vapeur, traverse les matières à sécher et ici spécialement les fils disposés sur des perches, aux différents étages séparés par des planchers à jour.

Mais cette disposition même qui nécessite un cer-

tain développement en hauteur et un isolement qui favorise l'accès de l'air de tous les côtés, n'est pas toujours facile à adopter, et beaucoup d'établissements sont contraints de recourir aux séchoirs invariablement clos et chauffés.

Dans ce cas qui généralement coïncide avec une exiguité relative d'espace, on est obligé pour y suppléer, de sécher rapidement, à l'aide d'un chauffage énergique, ce qui est toujours facile mais dangereux, comme nous venons de l'expliquer plus haut, parce que cette rapidité même peut être nuisible à la qualité du fil, à moins que dans l'intervalle, on ne le soumette fréquemment à une manutention qui consiste à le retourner et le battre, de manière à renouveler les surfaces exposées à l'action de l'air chaud.

Or cette manutention, au milieu d'une atmosphère brûlante et humide, est aussi pénible que malsaine pour ceux qui en sont chargés. On a donc dû rechercher des moyens d'améliorer le sort de ces ouvriers et, comme cela arrive généralement, celui qui paraît avoir résolu le mieux le problème, au point de vue philanthropique, est en même temps un progrès marqué dans le séchage, aux autres points de vue de la qualité du fil et de l'économie du chauffage.

Le principe en est simple : une chambre énergiquement chauffée, mais dans laquelle les ouvriers ne pénètrent pas, pendant le séchage, est simplement percée, aux deux parois opposées, d'une ouverture longitudinale étroite ayant quelqu'analogie avec celle d'une boîte aux lettres. C'est par ces ouvertures qu'entrent, par un bout, et ressortent, par l'autre, les

perches chargées de fil et entraînées par un mécanisme qui n'est autre qu'un système de chaînes sans fin, cheminant lentement par l'action de tambours recevant le mouvement du moteur de l'établissement. Un ouvrier pose les perches chacune à leur tour et les accroche dans les maillons de la chaîne, à l'entrée de la chambre, tandis qu'un second les reçoit à la sortie, où il exerce sur le fil déjà partiellement séché la manutention dont nous avons parlé plus haut.

Une seconde ouverture correspondante à un rang de perches inférieur au premier, reçoit alors la perche qui vient d'être travaillée et qui se trouve entraînée par une autre chaîne, dans un mouvement rétrograde vers le côté de la chambre d'où elle était primitivement partie.

Arrivée là, elle est de nouveau reprise par le premier ouvrier et repassée dans le rang supérieur après une nouvelle manipulation. Par ce va et vient répété un petit nombre de fois et variable suivant la grosseur du fil ou son degré d'humidité, la matière est séchée dans d'excellentes conditions.

Nous n'entrerons pas plus avant dans la description de ce système plus spécialement applicable au lin, au chanvre et au coton. Ajoutons seulement que le chauffage rationnel de la chambre comportant une admission de l'air chaud et une évacuation de l'air humide méthodiquement en rapport avec l'effet à produire, et par des courants déterminés, aucune déperdition n'a lieu par les ouvertures près desquelles les hommes travaillent, sans être incommodés par la

chaleur et la buée, d'où résultent à la fois un travail facile et une économie de chauffe.

Nous n'avons parlé jusqu'ici que des dispositions générales des séchoirs. Il nous reste à examiner les moyens de produire la chaleur nécessaire à la vaporisation de l'eau tenue en suspension dans les matières textiles (ou autres) et ceux non moins essentiels à l'aide desquels on fait évacuer l'air chargé de ces vapeurs, dont il est indispensable de se débarrasser au plus tôt, si l'on veut obtenir un séchage rapide et économique.

Les moyens calorifiques sont : 1° le chauffage direct, 2° le chauffage par l'intermédiaire de l'eau chaude en circulation, 3° le chauffage à la vapeur.

Le chauffage direct se subdivise en deux variétés :

Dans la première qui, pour être la plus simple, n'en est pas moins la plus moderne, le chauffage est réduit à la plus simple et la plus élémentaire des méthodes :

Une cave dont la voûte est à claire-voie ou criblée de trous, renferme une corbeille en fer semblable à celles que l'on voit, dans les hivers rigoureux, sur nos voies publiques, contenant un feu ardent destiné soit à faciliter certains travaux, soit à réchauffer, de temps en temps, les ouvriers qui s'y livrent.

Cette corbeille, dans son application au séchoir, renferme du coke enflammé.

Au-dessus de la corbeille règne un écran horizontal ou couvercle en tôle, mais tenu à la distance de un mètre ou plus au-dessus du foyer et assez grand pour s'opposer à ce que les étincelles projetées par les crépitements de la combustion soient répercutées

sur le foyer même ou sur le sol environnant, et de sorte qu'elles ne puissent jamais s'élever, soit par leur propre impulsion, soit par l'entraînement du courant ascensionnel, à travers les jours de la voûte, jusque dans le séchoir proprement dit, dont elles pourraient déterminer l'incendie.

Un courant d'air ménagé dans la cave, active cette combustion primitive qui ne produit point de fumée; un air chaud, en grande partie composé des produits gazeux de la combustion, à une très-haute température, se crible à travers la voûte, s'élève et se distribue dans toutes les parties du séchoir. Il n'y a donc pour les matières à sécher, de perte de chaleur que celle qui se produit à travers les parois.

Ce mode de séchage est très-économique; il est d'une installation facile, et n'exige, pour ainsi dire, aucun entretien, mais il est déprécié par deux inconvénients d'une certaine gravité : d'abord, malgré toutes les précautions dont on peut l'entourer, il comporte néanmoins plus que tout autre des dangers d'incendie, parce que l'écran ne saurait rigoureusement s'opposer à l'entraînement de petits corps enflammés qui peuvent faire leur chemin, même détourné, emportés par les courants ascensionnels qui suivent les parois et peuvent arriver jusque dans la partie du séchoir proprement dit occupée par les matières combustibles. Ensuite, ce genre de séchoir est impraticable autrement que par la méthode des intermittences, c'est-à-dire que toute communication dans le séchoir devant être interceptée pendant que le feu brûle, sous peine de voir les hommes qui y entreraient asphyxiés, il

faut tout fermer, pendant chaque opération, et ce n'est que lorsque les matières sont supposées sèches, ou à peu près, et que le feu est éteint, qu'il est possible d'ouvrir le séchoir et d'y pénétrer.

Nous avons signalé plus haut les inconvénients inhérents à cette impossibilité de surveiller et de favoriser le séchage, en agitant les matières à sécher.

La deuxième variété de séchage direct consiste dans l'emploi des calorifères, appareils qui, sous une dénomination unique, forment un nombre infini de systèmes.

Nous ne prétendrons pas les décrire, même en nombre restreint ; ils sont d'ailleurs généralement bien connus. Disons seulement que les plus simples sont les meilleurs. C'est en vain qu'on s'imagine obtenir un peu plus de calorique en faisant traverser à l'air de longs circuits en contact avec les tuyaux de fumée : le peu qu'on gagne, par cette exagération, n'est pas un gain réel ; la combustion en souffre, par la paralysie du tirage provenant d'un trop grand abaissement de température des gaz qui s'échappent, par les conduits précités. De plus, cette multiplication de conduits est une complication dispendieuse et qu'il est préférable d'éviter. Un calorifère bien fait se réduit à un petit développement de conduits d'air et de fumée intelligemment combinés entre eux et où il est surtout essentiel de faire parcourir aux fluides échauffants et échauffés des marches inverses, afin que les températures en contact aient le moins possible d'écarts entre elles. Ainsi, l'air froid arrivant au contact du conduit de fumée extrême, s'assimile mieux une portion de la

chaleur qui va s'échapper dans la cheminée; puis graduellement échauffé au contact de tuyaux de plus en plus chauds, il finit par arriver contre la cloche même du foyer à laquelle il prend tout ce qu'il peut absorber, sans pour cela *refroidir* cette dernière, comme cela arrive dans presque tous les calorifères par l'impression d'un air absolument froid qui arrive du dehors, sans transition.

On reproche avec raison aux calorifères de ne pas distribuer également la chaleur, dans tous les points de l'appartement à chauffer. En effet, comme les conduits d'air chaud partent nécessairement d'une souche commune et que la masse du fluide s'en va toujours diminuant à mesure qu'il se répand sur son parcours, il en résulte un affaiblissement graduel qui est très-sensible aux extrémités, quelque bien calculées qu'aient été les sections des conduits distributeurs et leurs proportions rationnelles.

Enfin, les calorifères présentent aussi, quoique à un moindre degré que le séchoir à feu nu ci-dessus décrit, de véritables dangers d'incendie.

Le chauffage à circulation d'eau ou de vapeur est sans contredit le plus commode, le plus propre, le plus avantageux, pour distribuer la chaleur également et économiquement.

On sait en effet avec quelle facilité la chaleur se transmet à une distance considérable, dans des conduits qui renferment, soit de l'eau, soit de la vapeur partant d'une chaudière occupant un emplacement relativement bas, et y retournant après avoir circulé partout où il fallait porter la chaleur.

Cette facilité s'explique par la raison que cette circulation rapide et incessante équivaut, pour ainsi dire, à la prolongation du réservoir initial de chaleur, sur tout le parcours des conduits distributeurs.

Au début du chauffage, il y a bien un moment d'hésitation, jusqu'à ce que l'équilibre soit établi entre la température des conduits et celle du fluide qui vient les remplir; mais cette inégalité est de peu de durée; de proche en proche, la chaleur gagne les extrémités les plus éloignées du foyer, puis les circuits du retour, et enfin toutes les capacités remplies par le fluide qui sert de véhicule à la chaleur arrivent à une uniformité de température qui ne varie plus, sauf au foyer même, où un petit excès est indispensable pour entretenir le mouvement circulatoire.

C'est ainsi que, dans le système à circulation d'eau chaude à haute pression (15 ou 20 atmosphères et jusqu'à 50), la vitesse de l'eau portée à la température de 300 degrés (celle du plomb fondu) n'est pas moindre que 40 mètres par seconde; en sorte qu'une molécule d'eau fait, en quelques secondes, le parcours total du circuit, ayant abandonné en route une faible partie de son calorique, qu'elle vient renouveler au foyer régénérateur.

A la vérité, lorsque c'est la vapeur qui circule dans les conduits, au lieu de l'eau à haute pression, la vitesse est moins grande, mais elle est encore suffisante, et la déperdition de la chaleur, dans le parcours, assez faible, pour que la différence d'un point à un autre soit presque insensible.

Quand on emploie la vapeur comme moyen de

chauffage, elle n'est pas toujours emprisonnée comme nous venons de le dire, quoique ce soit le meilleur système, mais on la laisse aussi s'échapper à l'air libre, à l'extrémité de son parcours.

Evidemment ce système est défectueux au point de vue de l'économie du combustible, mais il est d'un établissement plus facile et quelquefois inévitable, à cause de la position du générateur de vapeur qui serait trop haut pour admettre le retour de l'eau condensée.

Dans ce cas, on doit créer un obstacle à la sortie trop facile de la vapeur dans l'atmosphère, qui causerait une perte considérable. La disposition la plus ordinaire est un tuyau recourbé formant siphon qui se remplit de l'eau condensée et établit ainsi une digue à l'échappement libre. La hauteur du siphon doit donc être déterminée, suivant la force qu'on veut opposer à la sortie de la vapeur.

Une autre disposition consiste à faire plonger tout simplement le tuyau d'échappement, dans une citerne ou un tonneau rempli d'eau.

C'est ici le lieu de mentionner les appareils spéciaux créés, en vue d'opérer méthodiquement l'extraction de l'eau condensée. Les *extracteurs* sont des boîtes métalliques de dimensions variables, dans lesquelles viennent aboutir les tuyaux d'échappement des chauffages. Ces boîtes sont fermées hermétiquement, l'eau condensée s'y élève donc graduellement, à la faveur du vide partiel produit par le retour de la vapeur à l'état d'eau, au contact des parois froides du récipient, jusqu'à ce que son niveau atteigne un flotteur qu'elle

soulève et, avec lui, les organes correspondants d'un mécanisme qui ouvre un robinet de décharge; l'excès d'eau écoulé, le flotteur s'abaisse de nouveau et referme le robinet qui peut être remplacé par une soupape. L'appareil fonctionnant bien doit tenir l'orifice de décharge constamment ouvert d'une quantité en rapport avec le débit de l'eau condensée, et il ne doit s'ouvrir davantage ou se fermer qu'accidentellement et jusqu'à ce que l'équilibre, momentanément rompu, soit rétabli. Mais il n'en est pas toujours ainsi, ces appareils, fort ingénieux du reste, ont, comme beaucoup d'autres, leurs défauts, qui résident dans la délicatesse des articulations ou des ajustements des robinets et soupapes, qui viennent parfois déjouer les espérances d'une savante combinaison. Le moyen d'éviter ces mécomptes, c'est de maintenir ces organes dans un état régulier de bon entretien, de graissage, etc.

Certaines gens à système ont reproché, d'une manière absolue, aux chauffages à vapeur de donner une chaleur humide; il est aisé, avec un peu de réflexion, de se convaincre que ce reproche n'a pu être fondé que dans le cas où des fuites se sont manifestées, soit dans les joints des tuyaux entre eux, soit dans le corps même des tronçons; mais la chaleur abandonnée par un corps dont la température tend à s'équilibrer avec l'atmosphère ambiante est de la chaleur absolue comme celle de toute autre provenance et ne saurait comporter une humidité quelconque. Ceci ne peut faire question. Ce qu'il est vrai de dire, c'est que la chaleur transmise par la vapeur ne saurait modifier l'état hygrométrique de l'atmosphère qu'elle échauffe, tan-

dis que celle du calorifère fait subir à l'air qui la traverse une espèce de dessiccation. Nous disons espèce, car cette dessiccation n'est qu'apparente; la chaleur sépare la vapeur d'eau en suspension dans l'air qui alimente la circulation, la vapeur ainsi échauffée fuit devant, l'air desséché la suit et se remélangerait avec elle, sans la rapidité de la circulation qui les chasse; en sorte que la vapeur se porte réellement, en vertu de sa moindre densité, vers les points élevés où elle peut atteindre, laissant l'air sec dans les basses couches, ce qui fait que, sauf une endosmose ultérieure, l'air de ces couches basses paraît et est effectivement un instant plus sec.

Cette explication suffira, nous l'espérons, pour établir qu'au point de vue du séchage, le calorifère ne fait que déplacer l'humidité, et par conséquent ne présente pas d'avantage sur le chauffage à la vapeur, à la condition que celui-ci n'ait pas de fuites.

Aujourd'hui, pour les séchoirs à matières textiles du moins, les calorifères doivent être proscrits de l'industrie, où ils présentent beaucoup d'inconvénients, sans avantages qui viennent les compenser.

Il nous reste à parler de la construction des chauffages à circulation.

Pendant longtemps on n'a connu, pour la construction des conduits de vapeur, que le cuivre rouge et la fonte.

Le cuivre avait pour lui la facilité de se prêter à tous les contournements nécessaires pour satisfaire aux exigences du parcours, et surtout alors que, tra-

vaillant sans plans, pour ainsi dire sans mesures, le chaudronnier arrivait sur place, avec ses matériaux pour établir un chauffage.

Mais, dès l'origine, la fonte fit concurrence au cuivre, pour les gros tuyaux de chauffage proprement dit, le cuivre étant toujours privilégié pour les conduits de vapeur, depuis le générateur jusqu'à ces gros tuyaux et pour les tuyaux d'échappement.

Les fondeurs et les chaudronniers entrèrent donc en lutte pour les gros tuyaux. Les premiers prétendaient que si le cuivre s'échauffait plus rapidement que la fonte, celle-ci conservait sa chaleur plus longtemps, après que la vapeur avait cessé de circuler, ce qui faisait compensation, et que, du reste, la fonte à diamètre égal revenait à meilleur marché.

Les chaudronniers répondaient que ce que l'on perdait d'un côté, on le regagnait de l'autre, et que, si le cuivre revenait plus cher, il conservait du moins une valeur intrinsèque relative au prix d'achat, à laquelle ne pouvait pas prétendre la fonte.

Tous avaient raison. C'est ce qui fait qu'encore aujourd'hui la question n'est pas résolue et que les manufacturiers seront peut-être encore longtemps sollicités de part et d'autre, sans savoir à qui donner la préférence.

Il y a encore des qualités et des défauts contraires à signaler, dans les deux matériaux. La fonte est très-lourde et charge les bâtiments, le cuivre est mince et se trouve facilement endommagé par les chocs, outre qu'il peut s'aplatir, par l'effet d'un vide subitement produit par la condensation de la vapeur.

La solution de la question a, suivant nous, quelque analogie avec celle de la fable des deux larrons. Un troisième arrive : c'est le fer étiré qui doit conquérir la faveur publique.

En premier lieu, c'est le seul qui soit admissible pour les chauffages à circulation d'eau à haute pression. Les épaisseurs qu'il faudrait donner au cuivre, la faible résistance de la fonte à l'effort dilaniateur, les proscrivent l'un et l'autre.

Aussi, est-ce l'introduction de ce système de chauffage à l'eau chaude qui a ouvert la voie à l'emploi des tubes en fer étiré. Si, d'un autre côté, on raisonne des surfaces de chauffe, en fait de chauffage comme en fait de génération de vapeur, on reconnaîtra qu'il y a un avantage incontestable à substituer un certain nombre de tubes de petit diamètre à un tuyau unique de grand diamètre. En effet, si, dans un gros tuyau de 0,10 de diamètre, on fait passer un cylindre de vapeur dont la section représentera par conséquent $0^{m2},007854$, on aura pour rapport, entre la section et la circonférence de refroidissement extérieur, 0,314 : 0,007854. Mais si l'on fait passer le même volume dans quatre petits tuyaux qui deviendront 0,05 en diamètre et $0^{m2},0019635$ en section, on trouve que la circonférence de refroidissement extérieur devient $4 \times 0,0019635 = 0^{m2},007854$, ou le double de surface, pour le même volume. On voit, par cet exemple, l'avantage considérable qu'apportent les petits tuyaux, pour obtenir des effets rapides et incessamment renouvelés.

Les tubes étirés ont encore d'autres mérites, tels

sont : celui de résister à des pressions énormes, sans aucun danger de rupture; une sécurité complète contre les chocs et les accidents de même genre auxquels ils sont exposés; le peu de volume qu'ils font dans les ateliers où on peut, pour ainsi dire, les dissimuler, qu'on dispose leurs séries en rangs ou en faisceaux, entre deux planchers, le long des murailles ou dans des cloisons à jour qu'ils forment d'eux-mêmes.

Enfin, leur montage à vis, à l'aide soit des raccords usuels, soit de raccords spéciaux, tels que les fers à cheval en fonte à deux pas inverses, constitue leur grande supériorité.

Ce que nous venons de dire du séchage semble être une anticipation sur l'ordre des matières, en ce que cette opération ainsi décrite et qui peut s'appliquer à toutes les matières textiles, soit à l'état de fil, soit à l'état de tissu même, a passé dans notre étude avant que nous ayons épuisé la question du traitement de toutes les matières arrivées à l'état de fil, préalablement à leur emploi à la fabrication des tissus.

En effet, nous sommes passés au séchage, aussitôt après le lessivage des fils qui appartiennent au règne végétal, tels que le lin, le chanvre, l'aloès, le jute, le phormium tenax, etc., le coton, les orties et toutes autres matières analogues qui, plus que toutes celles qui tirent leur origine du règne animal, par exemple, ont besoin d'un traitement énergique, pour se dépouiller des substances qui collent et raidissent leurs fibres, et qui ne sont autres que les liqueurs de végétation coagulées et desséchées.

C'est à dessein que nous avons fait suivre la des-

cription de ce traitement de l'opération qui lui succède, sans attendre pour cela que nous ayons passé en revue le traitement des matières animales, parce que cet ordre nous a paru plus rationnel, surtout en considérant que ce sont aussi ces matières qui réclament le séchage le plus puissant et le mieux organisé. D'ailleurs, tout ce que nous avons dit du séchage approprié à ces matières est également applicable au séchage des autres, quelles qu'elles soient, et sous quelque état qu'elles se présentent, pour être séchées, même à l'état de tissu écru, lessivé, blanchi ou teint et encore mélangé de matières diverses.

Nous reviendrons d'ailleurs, en temps et lieu, sur quelques particularités du séchage spécialement applicables à certaines matières filamenteuses.

§ 3. DÉGRAISSAGE.

Les matières textiles qui proviennent des animaux ne sont pas plus que les matières végétales, exemptes de corps étrangers qui nuiraient à la fabrication ; mais ceux-ci sont d'une autre nature et aussi différemment incorporés.

Prenons la laine pour exemple. C'est le suin, une sécrétion cutanée, graisseuse qui, sortie de la peau de l'animal, se répand dans son poil et y demeure attaché. Le suin conservé dans la laine rendrait son filage même impossible. C'est ce qui fait que le dégraissage de la laine se fait avant tout emploi industriel, contrairement à ce qui se passe pour les matières filamenteuses végétales. Nous avons traité cette question

dans notre Manuel de Filature, et nous n'y reviendrons ici que pour rappeler que le tisseur n'est dispensé de cette opération analogue à celle qu'il doit faire subir aux fils de substance végétale, que parce qu'elle a précédé le filage.

Toutes les matières filamenteuses végétales sont dans ce cas, parce que toutes, elles doivent leurs impuretés à une même origine. Seulement, certaines d'entre elles en sont moins chargées que d'autres, ce qui fait que le dégraissage peut parfois se réduire à un simple lavage du poil, soit à dos de la bête, avant de la tondre, soit au panier dans lequel on a déposé la toison pour la passer dans un bain légèrement alcalin. Tels sont les poils de chèvre ou d'alpaca, lorsqu'on les compare à la laine des moutons, du bison ou du chameau.

§ 4. DÉCREUSAGE.

A leur tour, les fils des insectes producteurs de la soie à tous ses degrés, rentrent dans la catégorie des fils achevés, qui ne sauraient être tissés tels quels au moins dans la plupart des cas. En effet, les fils de soie écrue sont recouverts d'un vernis gommeux qui leur donne une raideur incompatible avec la majeure partie des fabrications, d'autant plus qu'il y a une autre raison pour ne pas les employer dans cet état : c'est la difficulté qu'il opposerait à ce que le tissu prît bien la teinture.

Comme, ici, la filature est accomplie, l'opération du *décreusage*, ainsi qu'on l'appelle, rentre pour ainsi dire, dans les procédés du tissage, au moins pour au-

tant que nous y avons fait figurer le lessivage des fils végétaux.

On disait autrefois décrusage, ce qui était plus correct, attendu que cela veut dire une opération qui détruit l'état d'*écru* ou de fil naturel.

Bref, le décreusage consiste à faire séjourner et à agiter dans un bain légèrement alcalin et bouillant, la soie en écheveaux qui s'y dégorge de toute sa gomme. On voit que c'est un procédé identique à celui qu'on emploie pour les fils de matières végétales. Tout ce que nous avons dit du lessivage et du séchage de ces dernières, peut donc s'appliquer à la soie, à l'exception que le volume de celle-ci étant infiniment moindre, tous les appareils, ustensiles et ateliers seront proportionnellement réduits.

Les procédés de séchage applicables aux matières végétales le sont également aux fils de provenance animale; mais ceux-ci ne réclament pas à beaucoup près la même énergie de température et de manutention. La soie particulièrement se débarrasse facilement de son humidité; mais elle la reprend de même par le seul contact avec un air chargé de vapeur d'eau. Aussi, tout le monde sait-il que cette aptitude hygrométrique a été longtemps l'origine de fraudes qu'elle favorisait, en permettant de vendre des soies humides pour des soies sèches. Pour une matière d'un prix aussi élevé, cette facilité pouvait entraîner des conséquences très-graves auxquelles a mis un terme l'introduction, dans nos usages commerciaux, du *conditionnement*.

Le *conditionnement* consiste dans l'emploi d'un pro-

cédé rapide de séchage à un degré uniforme, par des préposés assermentés et auquel tous les marchés peuvent être soumis.

A cet effet, un échantillon est pris au hasard, dans une partie offerte ou demandée. Après avoir été pesé avec soin, il est passé par l'appareil où la chaleur, jointe à une ventilation convenable à laquelle on peut substituer un vide partiel, produit une dessiccation prompte et poussée jusqu'à un degré réglementaire constaté par des instruments spéciaux. Sans quitter l'appareil où il est enfermé, l'échantillon peut être alors pesé de nouveau, de manière à établir le poids réel de tout le lot auquel il appartient.

Nous voici arrivé à la fin des préparations préalables et en quelque sorte indépendantes du tissage proprement dit, mais qui sont indispensables pour assurer une bonne fabrication mécanique.

A partir de ces opérations préliminaires, le fil rentre en magasin, à moins qu'une grande exploitation, opérant sur des masses considérables, ne permette de diriger immédiatement les fils quittant le séchoir, vers l'atelier de bobinage, où doit commencer leur mise en œuvre et où leur classement trouve toute facilité. Dans le cas contraire, les fils sont classés en magasin, jusqu'à ce que les sortes aient acquis l'importance nécessaire pour fournir aux bobinoirs des lots suffisants et permettre de les alimenter, sans modifier incessamment leur allure.

CHAPITRE IV.

DE LA PRÉPARATION DES CHAINES ET DES TRAMES.

§ 1. DU BOBINOIR.

L'origine du bobinoir mécanique est toute naturelle. Sa filiation est écrite dans la tradition la plus récente des transformations mécaniques du travail manuel.

Remontons à cette origine.

Il est évident que la filature n'a devancé le tissage que juste du temps nécessaire pour faire le fil qui a dû entrer dans la confection de la première toile. On ne pouvait filer que pour tisser. Or, dès que le fuseau de la fileuse a été rempli, il a fallu le dévider, tant pour laisser libre le fuseau unique qui devait être de nouveau rechargé, que pour disposer le fil en écheveaux de longueur régulière. Puis il a fallu, après les préparations dont nous avons parlé au chapitre Ier, remettre de nouveau le fil en bobines, pour la facilité de la préparation de la chaîne. Les mécaniciens d'aujourd'hui n'auraient pas eu grand effort à faire pour imaginer un axe mobile sur deux tourillons avec une manivelle à une des extrémités prolongée, et enfiler la bobine vide à frottement dur sur l'axe.

En face, se place un dévidoir sur lequel le fil est tendu et d'où il se déroule au fur et à mesure qu'on tourne la manivelle, tandis que le pouce et l'index de

la main gauche, fig. XVII, pincent le fil au passage et

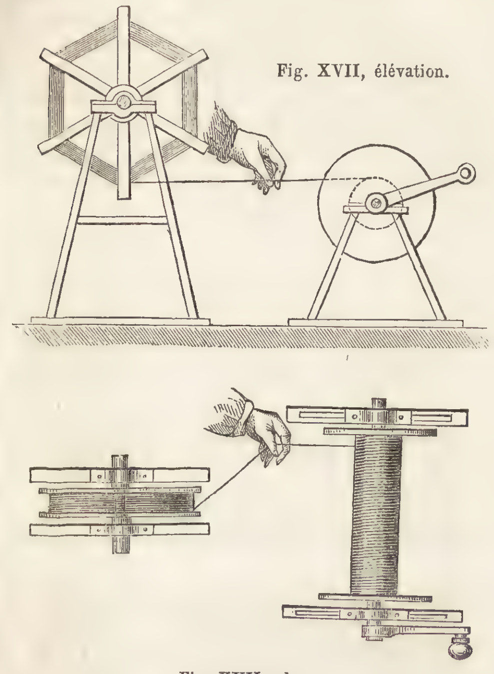


Fig. XVII, élévation.

Fig. XVII, plan.

le promènent, par un mouvement de va-et-vient, d'un bout à l'autre du fût, de manière à le remplir par couches concentriques uniformément.

Mais, les mécaniciens du premier âge qui ont dû inventer de toutes pièces le treuil, aujourd'hui si élémentaire, n'y sont certainement pas arrivés sans exciter l'admiration de leurs contemporains.

Et quand, s'apercevant de la lenteur avec laquelle s'emplissait cette bobine ainsi tournée directement, quoiqu'on tournât de toute la vitesse possible, on chercha à l'accélérer, quelle merveille ne fût-ce pas que l'invention du rouet, fig. XVIII, composé de deux

Fig. XVIII, élévation.

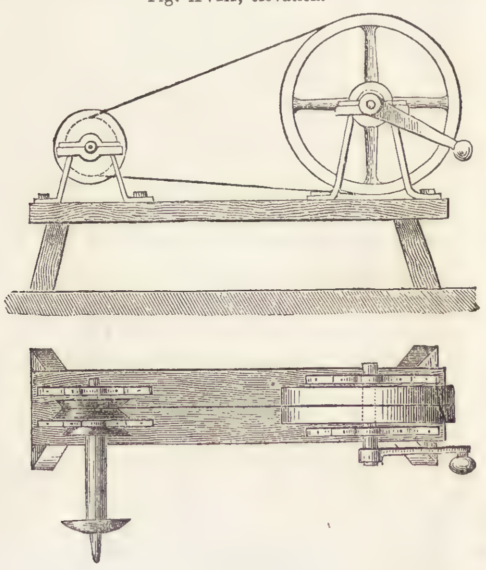


Fig. XVIII, plan.

organes indépendants, l'axe de la bobine, d'une part, portant, non plus une manivelle, mais une noix dans laquelle s'engage une petite corde, de l'autre, une espèce de roue légère ordinairement faite d'une feuille de bois de hêtre, roulée autour de quatre ou six bras ou rayons en bois et sur laquelle tourne cette même petite corde nouée de manière à faire une embrasse continue !

Quel transport d'étonnement lorsqu'on vit pour la première fois cette bobine tourner avec une rapidité qui ne permit plus d'en observer les mouvements, tandis que la grande roue continuait à être tournée avec une vitesse modérée !

Tel fut le bobinoir uniquement en usage jusqu'au commencement de la deuxième moitié du siècle dernier.

On commence alors à réunir plusieurs bobines sur un même métier, à l'imitation des premières tentatives de filature mécanique.

Les bobines ont chacune un écheveau qui leur correspond, elles sont mues simultanément par une large roue qui prend le nom de tambour, et qui, dans la même position horizontale, transmet le mouvement à un certain nombre de bobines, par autant de cordes sans fin correspondant à des noix fixées sur leurs axes indépendants les uns des autres. Un mouvement de va-et-vient est communiqué au fil, par l'intermédiaire de guides qui reçoivent le mouvement de la machine même.

Puis bientôt on s'aperçoit que l'axe recevant le mouvement, et la corde sans fin qui le lui transmet, sont des organes inutiles, qu'ils compliquent la difficulté

de l'envoudage qui demande à diminuer de vitesse à mesure que la bobine grossit. En effet, avec les couches successives qui se superposent, le diamètre de la bobine augmente sans cesse, et avec lui la vitesse à la circonférence. Il faut donc, pour compenser cette augmentation, que la vitesse de rotation diminue dans une proportion constante.

Aussi, met-on bientôt la bobine dans une position horizontale en contact direct avec le tambour, pour que celui-ci l'entraîne dans son mouvement qui, ne provenant plus de l'action directe du bras de l'homme, peut dès lors être animé de la vitesse convenable et modifiable, suivant les circonstances.

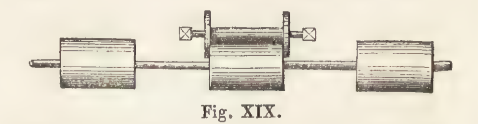


Fig. XIX.

Tel est le bobinoir mécanique actuel; seulement le tambour unique a été remplacé par une suite de tambours isolés, fig. XIX, dont le nombre varie, suivant l'importance du tissage et aussi suivant la facilité avec laquelle le fil doit se bobiner. A chaque tambour, correspond une bobine, dans laquelle s'enfile une broche qui repose, par chacune de ses extrémités, dans un support approprié. Cette bobine est donc libre de tourner sur la broche, au moindre effort d'entraînement. Ses deux disques, qui embrassent exactement les bords du tambour, assurent sa position constante au contact de la surface de ce dernier.

On comprend que si les tambours avec l'arbre qui les porte viennent à tourner, ils entraînent la bobine dans leur rotation, symétriquement, bien que dans un sens inverse. Cet entraînement est d'ailleurs facilité par l'adjonction d'une substance adhérente, comme le drap, la panne, le feutre, dont on enveloppe la circonférence du tambour qui peut être en bois, mais mieux en fonte. Si le bout d'un fil a été préalablement appliqué dans le bon sens sur la bobine, de manière à y adhérer un peu, dès que le tambour tournera, il attirera le fil et le déterminera à s'enrouler sur la bobine, tant qu'il en sera fourni.

On conçoit encore que le fil s'enroulera avec une vitesse constante, ou du moins en rapport constant avec la vitesse d'entraînement du tambour, puisque c'est le contact des circonférences développées qui produit l'entraînement. En d'autres termes, quelle que soit la variation ou plutôt l'augmentation incessamment croissante du diamètre de la bobine, à mesure que le fil la remplit, le bobinage n'en ira ni plus vite ni plus lentement, mais sera constamment égal et proportionnel à la vitesse d'un point quelconque de la circonférence du tambour. C'est ce qu'on appelle l'enroulage *positif*.

Si le fil casse, la bobine continue de tourner, sans aucun inconvénient que celui du chômage ou de la perte de son travail utile, jusqu'à ce que l'ouvrier qui surveille la machine ait fait la *rattache ;* mais si, pour une cause quelconque, comme un défaut constaté dans le fil, un mauvais début dans l'enroulage qui doit être aussi régulier que possible, etc., on dé-

sire arrêter momentanément la rotation d'une ou de plusieurs bobines, il suffit pour cela de supprimer le contact des surfaces, ce qui s'obtient par un mouvement de bascule, fig. XX, dont est susceptible, autour

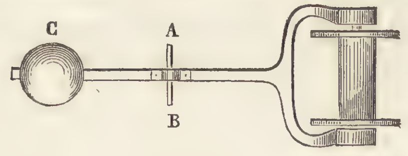


Fig. XX.

de l'axe A B, la fourche qui porte la broche, mouvement favorisé par le contre-poids C qui sert aussi à régler l'intensité de la friction. La bobine, aussitôt séparée du contact de la circonférence du tambour, cesse de tourner pour recommencer dès que le défaut ayant été réparé, on rétablit le contact.

Le fil à bobiner est disposé, soit sur des broches

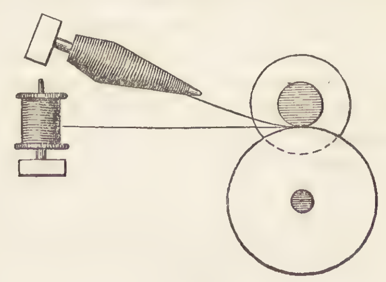


Fig. XXI.

fixes, fig. XXI, lorsqu'il s'agit de dévider des cannettes

mull-jennies ou d'autres fils déjà sur bobines, comme dans le cas des fils de lin ou de chanvre employés écrus, soit sur des dévidoirs ou tournettes, fig. XXII,

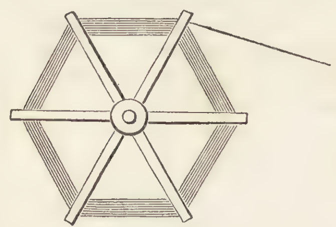


Fig. XXII.

lorsqu'on a affaire à des fils lessivés, comme nous l'avons dit dans un chapitre précédent, à l'article *Lessivage.*

Mais ce n'est pas tout, il a fallu donner au fil qui s'enroule sur la bobine un mouvement de translation longitudinal et alternatif, qui le dirige sur toute la longueur du fût de la bobine, comme le fait la bobineuse à la main qui, tandis qu'elle tourne la manivelle de la main droite, tient le fil entre le pouce et l'index de la main gauche, pour le promener d'un bout à l'autre et le distribuer également sur le fût de la bobine.

Ce mouvement de translation est des plus simples, dans le bobinoir mécanique. Une tringle parallèle à l'axe de rotation des tambours reçoit d'un excentrique ou d'une crémaillère circulaire à mouvement rétrograde, un mouvement de va-et-vient d'une amplitude

égale à la hauteur du fût de la bobine, ou, si l'on veut, à la largeur du tambour. Cette tringle porte autant de petits supports fendus, fig. XXIII, ou guide-fils qu'il y a de tambours. Ils sont à frottement doux sur la tringle, et peuvent être réglés individuellement et fixés à la place convenable par une vis de pression. Ce sont *les deux doigts de la bobineuse.* La fente est faite de largeur appropriée au numéro du fil qu'on bobine; de sorte que, si une *grosseur* vient à se présenter contre cette fente, elle ne peut passer, fait casser le fil ou arrête forcément la rotation de la bobine. C'est ici que l'on comprend l'usage du contre-poids C qui sert à régler la sensibilité de l'entraînement.



Fig. XXIII.

Quoi qu'il arrive, c'est-à-dire que la bobine s'arrête ou que le fil casse, l'ouvrier qui surveille la machine coupe le fil ou le rattache, s'il est déjà coupé, par le guide-fil; mais, dans l'un et l'autre cas, le défaut qui aurait passé inaperçu et aurait gâté le tissu, a été arrêté dans sa marche et supprimé.

On a déjà compris que, pour les petits établissements où le même bobinoir doit servir à bobiner différents numéros de fil, soit ensemble, soit successivement, il faut avoir des guide-fils de rechange, c'est-à-dire avec des fentes de largeurs proportionnelles. Dans certains établissements, on a des guide-fils à plusieurs fentes graduées, fig. XXIV, ou encore des

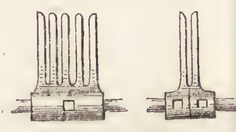


Fig. XXIV.

guide-fils en deux pièces dont on peut ainsi varier la largeur de fente, avec une certaine précision. Mais c'est précisément cette précision qu'il est assez difficile d'atteindre, quand elle dépend du plus ou moins d'attention ou de sagacité du régleur qui est souvent l'ouvrier lui-même (le contre-maître ne pouvant pas tout faire). On a bien des calibres en tôle d'acier correspondant à chaque numéro de fil; mais quelque précaution qu'on prenne pour s'en servir, il arrive qu'en serrant la vis de pression, la fente peut varier, et l'on a une fente ou trop large ou trop étroite.

Le meilleur système, à défaut d'un bobinoir spécial, pour chaque numéro de fil, est donc le guide-fils à plusieurs fentes, trois ou quatre embrassant un assez grand nombre de numéros.

Enfin, le bobinoir comporte divers accessoires propres à rendre son travail plus parfait, tels que :

1° Une barre intermédiaire D, fig. XXV, garnie de

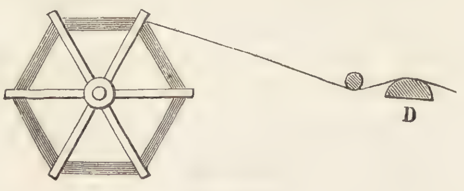


Fig. XXV.

drap, de feutre ou de panne sur laquelle le fil est contraint de passer, au moyen d'une tringle polie qui la précède et sous laquelle il est conduit d'abord, en

quittant le dévidoir ou la *tournette*. Cette barre sur laquelle frotte le fil, sert à le nettoyer, à le brosser, pour ainsi dire, de manière à lui enlever toutes les impuretés qu'il pourrait avoir conservées, et même à lisser les fibres qui peuvent être hérissées à sa surface;

2° Un petit ressort E, fig. XXVI, formant frein sur l'axe des tournettes pour les empêcher de tourner folles, entraînées par la vitesse acquise, et les forcer au contraire à tenir le fil qui se dévide constamment soumis à une légère tension.

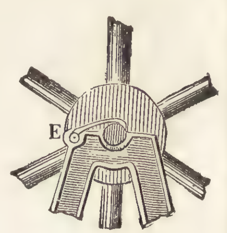


Fig. XXVI.

Quelques tisserands remplacent ce frein par un poids suspendu à une ficelle qui passe sur l'axe de la tournette;

3° Un moyen de varier la vitesse de translation de la tringle des guide-fils, suivant la finesse du fil, par des pignons de rechange;

4° Enfin, le moyen habituel de désembrayer le métier, en quelque endroit que se trouve l'ouvrier, et qui est, ici plus qu'ailleurs, nécessaire, en raison de la longueur de ces métiers qu'on porte souvent à toute extrémité, autant que les locaux le permettent.

A cet égard, nous devons discuter les avantages des longs bobinoirs ayant jusqu'à 50 ou 60 bobines de front.

D'une part, un mécanisme unique, une seule courroie, en un mot, une seule série d'organes du mouve-

ment suffit à un nombre plus considérable d'organes travailleurs. En second lieu, un seul ouvrier peut rigoureusement suffire à la conduite et à la surveillance de cette même quantité, puisque nous avons dit qu'un accident arrivant à un fil, n'a aucune influence sur les autres dont le bobinage continue d'une manière indépendante. Il semble donc, au premier abord, que le service d'un tissage exigeant par exemple 120 bobines, il soit préférable de les avoir en une seule machine double, c'est-à-dire de 60 tambours conduisant 60 bobines sur chaque face. C'est un cas qui peut se présenter. S'il s'agit d'une fabrication uniforme alimentée par d'excellents fils bien réguliers et cassant peu, il n'y a pas à hésiter. Mais si au contraire on a affaire à une fabrication variée ou variable, à des matières premières irrégulières, en somme, à des conditions de travail inconstantes, deux machines, ou même trois, doivent être préférées, encore bien qu'elles coûtent plus cher qu'une seule réunissant le même nombre d'éléments.

En effet, il sera plus facile et de meilleure économie manufacturière d'approprier un métier entier, qu'une partie de métier, à chaque variété du travail, qui y gagnera ainsi en régularité. En deuxième lieu, la quantité de travail obtenu sera relativement plus grande, parce que les chômages seront réduits de tout le temps qu'un seul ouvrier emploie à remettre en ordre les fils qui peuvent casser ou s'arrêter, en plus grand nombre à la fois, dans une grande machine que dans une petite. Et enfin on peut généralement donner à une petite machine une vitesse un peu supérieure à celle

que peut supporter une machine très-longue, difficile à conserver dans des conditions parfaites de rectitude et de niveau.

En principe, nous sommes ennemis des exagérations de longueur qui semblent être une tendance de notre époque, mais qui ont déjà trouvé, en plusieurs circonstances, leur condamnation devant le tribunal de la saine pratique, plus inflexible que les longs bâtis et les longs arbres qui tournent dessus. C'est ainsi qu'en filature self acting, on revient aujourd'hui aux nombres déjà très-respectables de 800 à 900 broches, après avoir trop audacieusement tenté d'introduire dans la pratique des métiers de 1,000 à 1,200 broches.

Il est également incontestable que les longs métiers, encore bien qu'ils aient un mécanisme unique pour un nombre d'éléments proportionnellement plus grand, ne sont pas, dans le même rapport, économes de force motrice. Le métier, fût-il parfaitement nivelé et aligné, n'en comporte pas moins de longs axes dont les diamètres, en rapport avec l'effort qu'ils doivent transmettre, ne peuvent, sous peine d'une grande exagération dans leurs diamètres, être suffisants pour résister à une certaine torsion contre laquelle ne peut rien la multiplication des supports. Il faudrait, dans ces machines très-longues, que les arbres fussent à diamètres décroissants, comme dans les transmissions de mouvement, ce qui entraînerait une complication de coussinets de différents modèles et à des niveaux différents, devant laquelle les constructeurs reculeraient avec raison, ou pour laquelle ils se feraient

payer en conséquence, ce qui détruirait en grande partie les avantages recherchés.

Ajoutons enfin que, plus la force motrice se trouve répartie en un grand nombre de points disséminés sur les arbres de couche d'un établissement industriel, mieux ceux-ci se comportent et mieux la force motrice est utilisée, et espérons que nous aurons ainsi convaincu les manufacturiers qui nous auront lu, de la préférence qu'ils doivent accorder à des machines d'une longueur raisonnable, aussi bien bobinoir que cannetière, les deux seules machines de tissage dont la longueur soit jusqu'à un certain point arbitraire.

Avant de quitter le bobinoir, nous devons entrer dans quelques détails sur les dispositions les plus usitées de cette machine.

Il y a d'abord le bobinoir simple à un seul rang de tambours faisant marcher une seule rangée de bobines correspondantes.

Cette disposition, qui est la plus simple expression du bobinoir, est appliquée au bobinage des fils de gros numéros et de basse qualité qui exigent de la force d'entraînement ou une grande surveillance, circonstances qui veulent aussi des dimensions restreintes.

La modification la plus immédiate de cette machine est son doublement, par la répétition symétrique de la même disposition sur le côté opposé du même *bâti;* c'est-à-dire deux bobinoirs simples dans des conditions identiques à celles d'un métier à filer, du système appelé *continu,* qui a une série de broches pareilles sur chacun de ses deux bords et dont tous les

organes symétriques sont dépendants d'un mouvement initial commun et assistés également d'une seule série d'organes accessoires destinés à en compléter les fonctions, tels que le mouvement de va et vient qui fait marcher les guide-fils, le débrayage, etc. Ce sont deux métiers réunis.

L'autre disposition, plus radicalement différente, consiste dans l'existence d'un rang de tambours unique, non plus sur la face, mais au centre de la machine, en sorte que, sur chacune de ses deux faces uniformes, le tambour peut recevoir une bobine. Chaque tambour fait donc marcher deux bobines ; ce genre de machines est usité lorsqu'il s'agit de bobiner des fils fins ou de bonne qualité, qui demandent peu de force et peu de surveillance.

Quel est celui des deux derniers genres qu'on doit appeler bobinoir double? Dans notre opinion, c'est le dernier, parce qu'il est réellement double, à double face, faisant double ouvrage; tandis que le précédent n'est, selon nous, qu'un bobinoir simple lorsqu'on le considère individuellement, dans sa fonction sur chaque bord : pourtant, on ne peut nier que ce soit une machine double, c'est-à-dire deux machines réunies en une seule, une machine à double système.

Pour éviter la confusion qui se manifeste invariablement chaque fois qu'on parle de ces machines, et qui fait qu'on ne s'entend qu'après une longue explication, nous proposons d'appeler désormais, plus rationnellement, *bobinoir double,* le bobinoir à deux rangs de tambours ou l'assemblage de deux bobinoirs sur le même bâti, et *bobinoir Duplex,* le bobinoir à

un rang de tambours faisant marcher deux rangs de bobines.

Quant aux dispositions adoptées pour mettre le fil en œuvre sur le bobinoir, elles sont de deux genres, suivant qu'il s'agit de bobiner du fil, tel qu'il a quitté le métier à filer, ou qu'on a affaire à du fil déjà dévidé et sous forme d'écheveaux.

Le fil sortant du métier à filer est en bobines (fil des métiers continus) ou en cannettes (fil des mull-jennies), ainsi que nous l'avons déjà dit.

Les bobines de continus se placent sur des broches ou chevilles fixes qui les traversent avec un jeu suffisant pour qu'elles tournent sous la moindre traction.

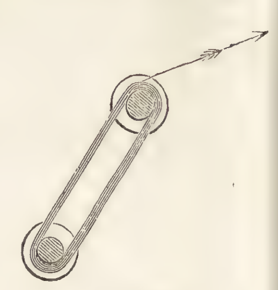
Les cannettes sont implantées sur des chevilles aussi, mais avec cette différence qu'elles doivent au contraire y demeurer dans une fixité invariable, tandis que le fil les quitte en se dégageant par éboulement.

Cette différence indique suffisamment que, pour les bobines des *continus*, les chevilles doivent être presque verticales ou du moins très-légèrement obliquées dans la direction normale du tirage; tandis que pour les cannettes *mull-jenny*, les chevilles doivent être ou horizontales ou même pointant en bas dans la même direction du tirage.

Pour le fil en écheveaux, c'est toute une autre disposition et bien des systèmes de *tournettes* ont été imaginés pour rendre le déroulement ou le dévidage facile; mais, sauf les détails de construction, ils se résument en deux types :

Le premier est une paire de petites poulies à joues,

fig. XXVII, maintenues à l'écartement voulu, après s'être rapprochées, pour y engager l'écheveau, et qui sont d'une mobilité telle, que le moindre tirage suffit pour faire dévider le fil. Ce système a l'avantage de tenir peu de place et de mettre bien à la portée de l'ouvrier qui surveille la machine, l'écheveau où il a souvent à chercher. Mais malgré toute la mobilité des poulies et quelque soin qu'on ait de les graisser, cela ne suffit pas pour bien faire tourner l'écheveau qui, en roulant sans cesse sur lui-même, enchevêtre souvent ses fils les uns dans les autres.


Fig. XXVII.

Le deuxième est la tournette à quatre ou six bras, fig. XXVIII, doubles implantés dans un gros moyeu en bois garni d'un axe en fer sur lequel elle tourne. Chaque couple de bras est uni dans le bout par une petite bride en ficelle ou en cuir qui se maintient en place, sur la longueur des couples, par la seule élasticité du bois. Du reste, on serre les ficelles ou les lanières en conséquence. C'est sur ces liens de couplage qu'on place l'écheveau qui s'y trouve ainsi bien tendu et ne varie plus de position jusqu'à ce qu'il soit complétement dévidé. Ce système est éminemment préférable, quant au travail; mais il a l'inconvénient de tenir beaucoup de place, ce qui fait qu'on relègue habi-

tuellement ces tournettes sur le haut du métier où il

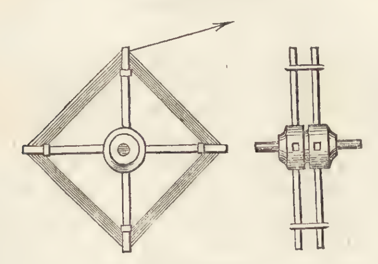


Fig. XXVIII.

n'encombre pas le passage comme dans le bas et en avant. Dès lors, lorsqu'un fil casse, il faut en quelque sorte toujours que l'ouvrier, ou monte sur un marche-pied pour aller chercher son fil, ou prenne la tournette et l'enlève de ses supports, pour la mettre à sa portée, et la replacer ensuite quand le fil est retrouvé.

Les tournettes de ce dernier système ont un autre inconvénient, c'est de tourner trop aisément ; il faut y remédier en ne faisant pas les axes trop gais dans leurs supports. Certains constructeurs mettent, ainsi que nous l'avons déjà indiqué plus haut, un petit ressort en acier qui fait frein sur un des bouts, ce qui n'empêche pas, puisque l'autre est libre, de sortir facilement la tournette. Les simples praticiens accrochent sur un des bouts une ficelle chargée d'un poids.

De la cannetière.

L'histoire de la cannetière n'est pas très-différente de celle du bobinoir. Dès que la navette a été inventée, il a fallu avoir recours, pour faire la petite bobine qui s'y loge, à un moyen analogue à celui qui constitua le premier bobinoir. Seulement ici se présentait une difficulté : pour que cette petite bobine, appelée fuseau ou cannette, se déroule facilement dans la navette où elle ne peut avoir aucun mouvement de rotation, il faut que le fil y soit disposé en zônes concentriques superposées et graduellement ascendantes sur un moule conique, la première zône, fig. XXIX, formée de A en B, la seconde de A_1 en B_1,



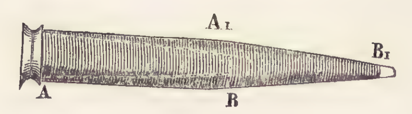


Fig. XXIX.

et ainsi de suite, chaque zône ayant la même hau-

teur et la même surface de révolution; en sorte que la cannette remplie affecte cette forme, le cône final $A_1 B_1$ étant parfaitement égal au cône A B originaire sur lequel tous les autres se sont successivement formés et superposés en reculant d'une épaisseur de fil à chaque formation nouvelle, avec interposition du brin rétrograde entre chaque couche, lequel, par sa position toute contraire et croisant les autres, s'oppose à leur enchevêtrement et assure un déroulement facile.

Tel est tout le secret de la confection d'une bonne cannette. On conçoit que, pour la bien faire, il faut une main exercée. Aussi, avant l'invention de la cannetière mécanique, ne confiait-on ce travail qu'à des ouvriers d'une certaine habileté.

La cannetière mécanique est restée l'imitation des premiers bobinoirs mécaniques, c'est-à-dire que chaque cannette s'y fait individuellement sur une broche indépendante qui reçoit le mouvement d'un tambour commun garni de cordes sans fin, dites cordes à broches. Primitivement, le mouvement de distribution du fil sur la cannette a été l'objet des combinaisons les plus compliquées, dans lesquelles le mécanicien s'était posé le problème d'imiter la main de l'ouvrier guidant son fil suivant la méthode exposée plus haut. Ainsi le guide va-et-vient possédait, non-seulement le mouvement alternatif indispensable dont la période d'enroulement devait être lente, tandis que la période rétrograde devait être rapide; mais encore un mouvement d'avancement progressif avec le chargement de la cannette, c'est-à-dire devant se

produire á chaque évolution du mouvement alternatif.

Le simple bon sens a fait justice de ces inutiles complications, et c'est encore l'enroulage *positif* du bobinoir qui a servi ici d'enseignement.

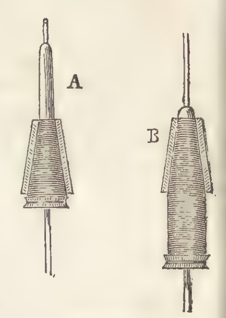


Fig. XXX.

Par analogie avec ce qui se passe dans le bobinoir, supposons que le moule de la cannette A, qui est généralement en bois, soit logé dans une gaîne métallique qui en épouse la forme, fig. XXX, et l'accompagne dans son mouvement, non pas rotatif, mais simplement alternatif, toujours lent dans le sens de l'enroulement, et rapide dans le sens rétrograde, avec cette condition pourtant que cette union soit contenue dans les limites d'une légère résistance, on conçoit que lorsque le fil viendra, par son enroulement, occuper une place dans le vide de la gaîne, celle-ci remontera d'autant jusqu'à ce que la cannette, grossissant toujours, atteigne l'emplissage complet, auquel cas elle occupe la nouvelle position indiquée en B.

C'est ce qui arrive en effet, sans aucun autre soin que celui qui consiste, au début de l'opération, à enrouler un seul tour de fil sur la cannette commençante ; celle-ci est enfilée sur la broche au mouvement de laquelle elle participe par un point d'union quelconque, puis engagée dans la gaîne conique

qui est munie d'une fente longitudinale destinée à laisser le fil monter et descendre à volonté. Ce dernier, en s'enroulant, grossit la cannette qui repousse la gaîne par en haut. Lorsqu'elle est tout à fait pleine, un point d'arrêt en opère automatiquement le déclanchement, de manière que le fil ne déborde pas et n'occasionne pas de déchet.

Cette disposition varie de plusieurs façons. Certains constructeurs ont fait la gaîne fixe et la cannette mobile, c'est-à-dire que celle-ci descend ou monte avec la broche même qui la porte. Celle-ci glisse donc à frottement doux dans la noix qui sert à lui transmettre le mouvement au moyen d'un ajustement prismatique nécessaire pour que l'entraînement rotatif ait lieu sans gêner le mouvement de translation automatique dont nous avons parlé.

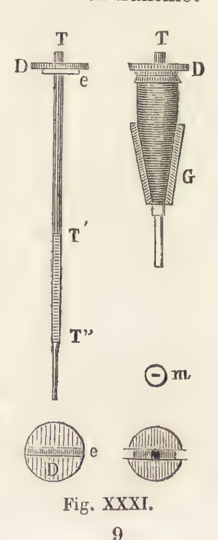


Fig. XXXI.

Les uns disposent la broche de la cannette horizontalement, d'autres la combinent de manière que la cannette soit sens dessus dessous. C'est cette dernière disposition, fig. XXXI, qui paraît prévaloir. En effet, la tige T, munie à sa partie supérieure d'un disque D, qui sert à maintenir la cannette en place par l'ergot e et à augmenter son poids, se termine en T' par

une lame méplate qui s'engage dans une mortaise profonde m, ménagée dans la tige de la broche et dans laquelle elle peut monter et descendre librement. La gaîne G est fixe et attachée au bâti.

A mesure que le fil remplit la cannette, celle-ci monte dans la gaîne, avec une résistance proportionnelle au poids du disque, que l'on peut d'ailleurs augmenter en y ajoutant de petites rondelles de métal enfilées sur le prolongement supérieur de la tige, ce qui permet de faire des cannettes plus ou moins serrées ou de régler le séchage d'après la dureté du fil.

Lorsque la cannette a fourni toute sa course, la tige a monté jusqu'en T'' où, de méplate, elle redevient ronde, suivant le diamètre inscrit dans la partie méplate ; en sorte que la broche ne peut plus l'entraîner, et elle s'arrête ainsi jusqu'à ce qu'on remplace la cannette pleine par une vide. Le service de ce genre de machine est donc très-simple, très-commode et à tous égards préférable aux autres.

Il est bien entendu que dans tous les cas la gaîne conique n'est pas complète. Elle est interrompue par un intervalle assez large ou une fente béante par laquelle le fil se promène du haut en bas de la cannette.

Ce mouvement de va-et-vient est produit, à la manière ordinaire, par une barre oscillante sous l'action d'un système de leviers dont le premier reçoit le mouvement d'un excentrique en forme de cœur. Les courbes de ce cœur sont construites de telle façon que le mouvement rétrograde dont nous avons parlé ra-

mène le fil à la base du cône avec une vitesse deux ou trois fois plus grande que celle de l'enroulement de la base à la pointe.

On s'est souvent préoccupé de l'inconvénient qui résulte, pour la production du métier à tisser, du changement de navette qui est d'autant plus fréquent que le fil est plus gros, et fait par conséquent moins long, à volume égal sur la cannette. On a donc cherché à diminuer le plus possible le volume *mort*, c'est-à-dire l'âme en bois de la cannette, jusqu'au point de supprimer complétement cette dernière. A cet effet,



Fig. XXXII.

la tige porte-cannette, fig. XXXII, est faite conique comme une véritable cannette, mais beaucoup plus petite, sur une hauteur distante de son sommet, telle que le sommet du renflement conique touche le fond de la gaîne, alors que le disque en affleure la base, comme il le ferait au point de départ avec une cannette en bois.

Dès lors, la tige dépourvue de cannette en bois se couvre de fil de la même manière, et lorsque la cannette a atteint son entier développement, il suffit de la tirer un peu pour la dégager du cône sur lequel elle s'est formée et la mettre en provision pour le tissage.

Pour l'employer, il faut que les broches des navet-

tes soient disposées en conséquence, c'est-à-dire plus larges à la base que les broches ordinaires, afin d'assurer leur tenue en place sans déviation.

On a déjà aperçu que ce genre de cannettes exige une manutention plus délicate que les autres, puisqu'elles n'ont aucun soutien par elles-mêmes et qu'au moindre froissement, elles peuvent être complétement perdues ou tout au moins fournir un mauvais travail. D'un autre côté, si l'on considère que les couches qui se rapprochent de l'axe sont les moins fournies, proportionnellement au volume occupé, puisque les circonférences croissent comme le carré de leurs diamètres respectifs, on reconnaîtra qu'on achète au prix de plus d'une mauvaise chance un résultat médiocre, et qu'une bonne cannette à âme en bois sera toujours préférable, surtout si l'on a soin de lui donner le minimum d'épaisseur correspondant à la force qu'il lui faut pour résister aux faibles efforts auxquels elle est soumise. On obtiendra le *nec plus ultra* en employant à sa confection d'excellents bois durs dont on regagnera largement la plus-value première par leur longue durée.

Cependant reconnaissons que pour certaines matières textiles, tels que le coton mull-jenny et la laine, on emploie avantageusement les cannettes sans âme en bois; mais on sait qu'il sagit ici de cannettes faites d'emblée sur le métier à filer, munies, pour la plupart, d'un tube en papier qui leur donne une certaine solidité; que ces cannettes sont extrêmement bien faites au moyen du mécanisme différentiel si perfectionné dans les mull-jennies automates surtout, ce

qui constitue une différence radicale avec des cannettes faites à la cannetière.

Quant aux accessoires de cette machine que nous allons quitter pour n'y plus revenir, ils consistent dans les suivants :

1° Le mouvement de va-et-vient qui fait monter et descendre le guide-fil le long de la cannette. Ce mouvement est produit tantôt, comme nous l'avons dit plus haut, par un excentrique de la famille des cœurs qui permet d'opérer la montée lentement et la chute rapide, tantôt par une came qui lève d'un mouvement uniforme avec chute précipitée par un contre-poids, tantôt par une crémaillère circulaire à retour mise en mouvement par un disque à friction, etc. Ces divers moyens et bien d'autres peuvent également mener au but qu'on se propose, à la seule condition d'être faits suivant les règles de l'art, ce qui n'est pas toujours le cas, parce que beaucoup de constructeurs, qui ont entre les mains d'excellents modèles, n'ont pas saisi des détails parfois imperceptibles, mais qui ont pourtant une importance capitale dans les parties délicates de ces organes spéciaux ;

2° Généralement les cannetières sont doubles, ce qui permet d'équilibrer l'un par l'autre les mouvements de hausse et baisse des deux côtés du métier ;

3° On dispose aussi les cannetières de façon qu'on puisse les alimenter soit avec des écheveaux, soit avec des bobines.

Il n'est pas oiseux de parler des moyens de disposer les uns et les autres.

Pour la bobine, rien de plus simple en apparence. Un râtelier fait de tiges fixées dans le sommier ou sur une traverse spéciale du métier, reçoit les bobines que l'on enfile dessus; mais il ne faut pas négliger de donner à ces tiges une inclinaison convenable, de manière qu'entraînée dans le guide-fils, dans sa position moyenne, la ligne formée par le fil tendu soit perpendiculaire à l'axe de la bobine, fig. XXXIII. C'est

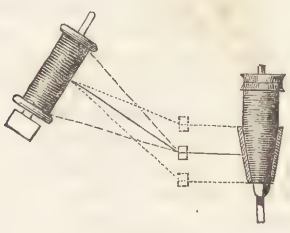


Fig. XXXIII.

le moyen que le déroulage se fasse bien et à peu près d'une façon normale, quelle que soit la position respective des points opposés; autrement il y a des déroulements brusques après des tensions excessives, et aussi de la casse fréquente.

Pour régler la tension du fil, on place aussi, en l'enfilant sur la tige et sur le siége de repos de la bobine, une rondelle de drap qui fait comme un léger frein destiné à tenir le fil constamment tendu.

Quant aux écheveaux, ils se montent sur de petits dévidoirs spéciaux ou tournettes qui sont de deux es-

pèces et que nous avons déjà décrits au long à l'article *Bobinoir*.

En effet, leurs fonctions étant sensiblement les mêmes dans les deux machines, il n'y a eu aucune raison pour les modifier dans celle-ci.

De même que pour le bobinage, la mise en cannettes peut se faire directement de la bobine telle qu'elle a quitté le métier à filer; c'est ce qui a lieu lorsqu'on tisse des fils communs qui ne subissent aucune préparation préalable.

A l'autre extrémité de l'échelle sont les fils destinés aux tissus de qualité et qui doivent non-seulement être dévidés et préparés, mais même être remis en bobines pour les épurer davantage.

En toutes circonstances, le cannetage fait sur bobines est incomparablement meilleur que celui fait sur écheveaux. On devra donc, autant qu'on le pourra, bobiner d'abord les fils de trame; c'est un surcroît de main-d'œuvre, mais qui sera toujours payé par la perfection du travail dans les tissus fins ou de qualité supérieure. On ne devra supprimer le bobinage que lorsque le bas prix des tissus ne rendrait pas ce surcroît de main-d'œuvre admissible.

De l'ourdissoir.



Reprenant le fil destiné à la chaîne à sa sortie du bobinoir, nous retrouvons un fil aussi uni que possible et disposé à se prêter aux opérations de l'ourdissage.

Avant l'invention du tissage mécanique, lorsqu'il

s'agissait de disposer sur une ensouple la nappe de fil qu'elle devait recevoir, en couches uniformes, superposées d'une façon continue, pour les rendre, par un déroulement inverse, au métier à tisser, on avait recours à un appareil très-simple encore en usage dans beaucoup d'établissements, mais particulièrement dans ceux qui continuent à pratiquer le tissage à la main.

Il consiste, d'une part, dans un râtelier ou châssis

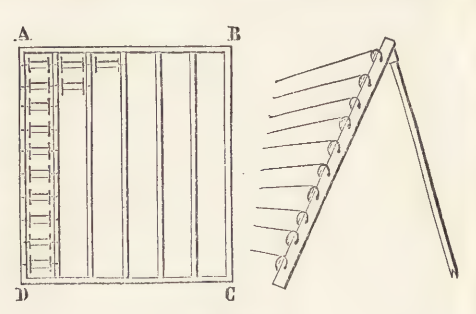


Fig. XXXIV.

en bois A B C D, fig. XXXIV, divisé en un grand nombre de compartiments, dans lesquels sont pratiquées des encoches, fig. XXXV, destinées à supporter des brochettes en fer sur lesquelles on enfile les bobines chargées de fil.

A une petite distance de ce râtelier est un grand dévidoir appelé *volant*, maintenu dans une position verticale par son arbre central en bois E, fig. XXXVI,

qui repose, par le bas, dans une crapaudine fixée au sol, et, par le haut, dans un trou grossièrement pra-

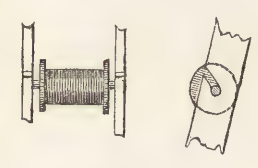


Fig. XXXV.

tiqué au sommet de l'angle formé par deux pièces de bois scellées en V dans un mur, ou encore dans le milieu d'une traverse horizontale supportée par deux montants verticaux, fig. XXXVI.

Ce volant qui, on l'a déjà compris, est destiné à enrouler le fil de toutes les bobines réunies, est mis en mouvement, non pas directement, ce qui ne se pourrait pas, vu son grand diamètre, mais par une corde qui s'enroule sur deux poulies, l'une calée sur le bas de l'arbre dudit volant, l'autre montée sur un petit arbre indépendant, également vertical et qui reçoit son impulsion d'une manivelle tournée par l'ouvrier.

Tous les fils des bobines rassemblés en un faisceau qui représente toute la chaîne concentrée ou une partie aliquote de la chaîne, si elle comporte un très-grand nombre de fils, sont passés dans un anneau qui a commencé à n'être autre que la main de l'ouvrier, et dirigés ainsi en masse le long du volant, à mesure qu'il tourne, de manière que l'enroulement s'y pro-

duise en spirale régulière de bas en haut et de haut en bas en revenant, jusqu'à ce que la chaîne ait atteint la

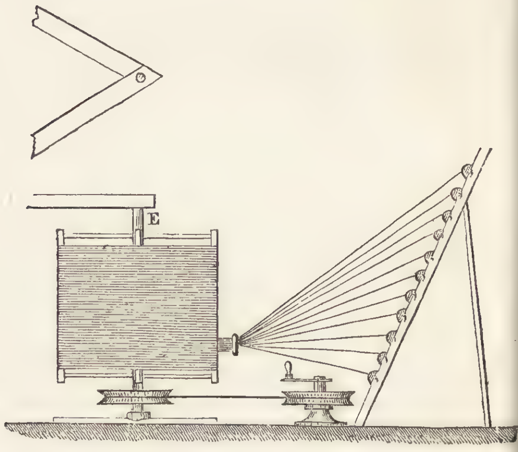


Fig. XXXVI.

longueur déterminée. Cette longueur est facile à contrôler, puisqu'elle est proportionnelle au nombre de tours du volant dont le périmètre est connu d'avance et facile d'ailleurs à vérifier.

Si, pendant l'envidage, des fils cassent, l'ouvrier s'en aperçoit, non-seulement au vide qui se manifeste, mais encore au bout qui tombe, à l'immobilité de la bobine, etc. Aussitôt, il rattache le fil qui s'est

cassé, ou remplace la bobine vide de fil par une nouvelle.

Il arrive néanmoins que la casse d'un fil échappe à l'attention de l'ouvrier, et qu'elle n'est aperçue qu'alors que déjà le bout a disparu dans la partie de la chaîne enroulée; il faut alors la dérouler un peu jusqu'à ce qu'on retrouve le bout égaré. Cette opération tardive exige de grandes précautions.

L'ourdissoir étant un appareil encombrant et qui, individuellement, suffit à disposer des chaînes pour un grand nombre de métiers, a rarement été la propriété du tisserand proprement dit. L'ouvrier tisserand reçoit toujours sa chaine préparée du fabricant ou entrepreneur de fabrication de tissus. Celui-ci, dont le travail consistant à préparer les chaînes est important et varié suivant les matières qu'il emploie, possède l'ourdissoir ou les ourdissoirs nécessaires à sa fabrication. Lorsque la chaîne est préparée, il faut qu'elle quitte l'ourdissoir pour faire place à une autre en même temps qu'elle doit se rendre à destination. Pour cela on la déroule comme on l'a enroulée, et pour éviter qu'elle ne s'emmêle au fur et à mesure qu'on la retire, on en forme des anneaux ou des nœuds consécutifs comme ceux qu'on fait prendre aux cordes qu'on veut raccourcir ou tenir dans un état de pliage solide et agréable. Ce mode de préserver les chaînes est précieux pour le tissage à la main, auquel il apporte une chaîne d'autant plus facile à placer sur le métier qu'il suffit de défaire le premier nœud pour que tous les autres s'échappent au fur et à mesure qu'on exerce sur eux une légère traction. C'est le point

de chaînette si défectueux en couture à la mécanique, et dont la ressemblance, en effet, avec une *chaîne* est peut-être l'origine du nom que porte cette réunion de fils.

L'ourdissoir mécanique semble au premier aspect s'éloigner de l'ourdissoir à bras plus qu'aucune autre machine de tissage ne diffère de celle qui lui a donné naissance.

En effet, quoique le râtelier soit identiquement le même, nous ne retrouvons plus le volant. Ce dernier est remplacé par une véritable ensouple. Dans certains cas, cette ensouple est celle-là même qui prendra place sur le métier; dans d'autres, c'est une ensouple préparatoire ou intermédiaire dont il faut plusieurs réunies pour composer la chaîne définitive. Cette dernière méthode n'a pas seulement pour but de faciliter le travail en ne réunissant pas du premier coup un nombre de fils excessif pour la surveillance, mais encore de le compléter par une dernière opération simultanée, celle du parage dont nous parlerons bientôt.

Par contre, quelques ourdissoirs sont en même temps que définitifs disposés pour parer du même coup, ce sont des ourdissoirs pareurs ou des pareuses ourdisseuses, selon que l'une ou l'autre des opérations domine dans l'espèce.

Quoi qu'il en soit, l'ourdissoir mécanique ne se réduit pas à une ensouple qui tourne. On se tromperait si l'on se figurait cette machine aussi simple.

D'abord il fallait assurer à l'ensouple un mouvement de rotation d'une vitesse uniforme à sa circonférence, comme celle que nous avons déjà reconnue

indispensable à l'article du bobinage. L'ensouple est en effet une grosse bobine, mais qui contient autant de fils isolés que le comportent les conditions de finesse et de laize. On a donc eu recours au même moyen d'entraînement, un cylindre bien calibré, fig. XXXVII,



Fig. XXXVII.

qui s'engage entre les joues de l'ensouple et qui, recevant le mouvement d'une courroie, entraîne à son tour l'ensouple en contact avec lui. Pour que cet entraînement ne faillisse pas, dans le cas où le poids de l'ensouple vide ne suffirait pas, pour produire l'adhérence des surfaces nécessaire à la traction d'un grand nombre de fils et déterminer la rotation d'autant de bobines assez lourdes, on charge le tourillon de l'ensouple, soit avec un poids P suspendu à une corde, fig. XXXVIII, soit par l'intermédiaire d'un levier de pression L.

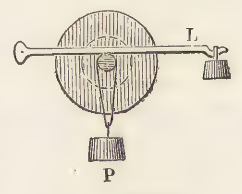


Fig. XXXVIII.

La traction des fils étant assurée, il s'agit de les attirer bien parallèlement entre eux, et à une distance l'un de l'autre constamment égale.

Pour cela, on les passe d'abord par groupe dans un premier râteau à dents assez serrées, puis dans une série de rouleaux qui les maintiennent et les guident, jusqu'au peigne de devant qui doit avoir un nombre de dents égal au nombre de fils, et par conséquent variable avec le compte du tissu.

(On appelle compte le nombre de *portées* contenues dans la largeur du tissu. Une portée est composée d'un nombre de fils constamment égal dans la même industrie, mais qui varie d'une industrie à une autre et aussi avec les fabriques étrangères. En France, ce nombre varie entre 20, 40 et 50 fils; mais pour que le compte exprime un degré certain de finesse, il faut qu'il se rapporte à une laize type : c'était autrefois l'aune, aujourd'hui c'est le mètre. Une toile dite compte 14 compte donc 14 portées de 50 fils ou 700 fils dans un mètre de large, un compte 40, 2,000 fils, et ainsi de suite; mais si la toile n'a que 80 centimètres de largeur, le compte 14 ne contient que 560 fils, le compte 40, 1,600 fils.)

Dans les ourdissoirs perfectionnés, pour éviter de changer constamment le peigne qui devrait varier non-seulement avec la finesse du tissu, mais avec sa laize, on a introduit le peigne extensible qui comporte un grand nombre de dents mobiles très-serrées lorsqu'elles sont concentrées vers le milieu, et très-écartées lorsqu'elles occupent toute la longueur du peigne. Cette différence de largeur et de finesse qui peut se produire dans des conditions assez variées, est opérée au moyen d'une longue vis dont le filet allongé, à partir du centre, est moitié à droite et moitié

à gauche, et qui, insérée dans la baguette du peigne, retient, dans chacune de ses spires, le talon d'une dent. On conçoit qu'en tournant cette vis soit dans un sens, soit dans l'autre, on produit simultanément sur toutes les dents engagées un mouvement proportionnel de rapprochement ou d'écartement.

Les fils ainsi également espacés et formant une nappe conforme à la laize ou plutôt à la longueur comprise entre les joues de l'ensouple, vont passer sur une dernière baguette garnie d'une étoffe spéciale, telle que la panne ou le velours de laine, dont le rôle est de nettoyer le fil des fibrilles qui sont disposées à s'en détacher, afin de mieux l'épurer, au moment d'arriver au parage. De là, elle va s'enrouler sur l'ensouple. Nous avons parlé de la casse à propos de l'ourdissage à bras. S'il est essentiel d'y veiller dans ce cas, à plus forte raison l'attention est-elle nécessaire dans l'ourdissage mécanique, qui va bien plus vite et qui en quelques secondes peut enrouler un nombre égal de tours d'ensouple avec un ou plusieurs fils manquants. Lorsque cela arrive, malgré toute l'attention possible, il faut dérouler parfois huit ou dix mètres de chaîne pour retrouver le fil cassé.

Ce déroulement peut se faire à la main, en mettant la courroie motrice sur la poulie folle et en agissant à l'inverse sur le disque de l'ensouple; mais pour que cette opération soit faite avec rapidité et sécurité, l'ourdissoir mécanique est muni de deux moyens efficaces.

Le premier, c'est le déroulement mécanique produit par une seconde paire de poulies placées symétrique-

ment à la première, à l'extrémité opposée de l'arbre du tambour; l'une est conduite par une courroie ouverte, l'autre par une courroie croisée; mais la paire de poulies du déroulement doit recevoir le mouvement d'un tambour beaucoup plus petit sur l'arbre de transmission, afin de laisser le déroulement se faire avec la lenteur nécessaire pour permettre à l'ouvrier de chercher son fil cassé à son aise et d'arrêter en temps utile.

Le second moyen qui a pour but de garantir les fils déroulés de toute avarie, consiste dans une série de baguettes en fer, fig. XXXIX, placées transversalement

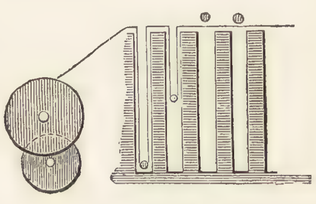


Fig. XXXIX.

au-dessus des fils avant leur arrivée au peigne extensible, et qui correspondent à autant de coulisses verticales de toute la hauteur du métier, dans lesquelles elles peuvent s'engager et descendre au moyen d'un déclanchement qui les met en liberté les unes après les autres, tant que le déroulement continue; ceci bien entendu opéré par un mécanisme tout spécial, mais si universellement répandu qu'il nous paraît inutile

de le décrire ici ; qu'il suffise de dire que ces baguettes, en tombant dans leurs coulisses, entraînent avec elles de longues nappes de fil, convenablement tendues, qui vont bientôt remonter, en ramenant les baguettes à leur place, lorsque l'ourdissoir se remettra en train dans le sens du travail.

A l'exposition universelle, figurait un ourdissoir muni d'un appareil très-ingénieux, au moyen duquel la machine s'arrête spontanément quand un fil casse.

Le moyen est très-simple : c'est un maillon à queue que chaque fil tendu dans l'état normal tient suspendu au niveau de la nappe de fil qui passe horizontalement dans le peigne ; lorsqu'un fil casse, le maillon tombe dans une logette qui lui correspond, mais dont le fond à jour laisse passer la queue du maillon qui vient s'engager dans un crochet analogue à celui du casse-trame du métier à tisser, dont nous parlerons plus tard. Le crochet arrêté dans sa libre oscillation fait trébucher un déclanchement qui arrête le métier. Par ce moyen, l'ouvrier est dispensé de cette excessive attention à laquelle il est astreint, avec l'ourdissoir ordinaire ; mais aussi, il se peut que cette invention lui laissant trop de sécurité le rende distrait. Il ne faut pas aller trop loin dans la recherche des petits moyens.

Enfin, disons un mot du compteur de l'ourdissoir.

Le compteur est un simple mouvement de vis sans fin et d'engrenages aboutissant à faire marcher une aiguille sur un cadran dont les chiffres correspondent à des longueurs développées par le cylindre moteur, et par conséquent à des longueurs de chaîne enrou-

lée. Réglé facultativement pour fournir une certaine course, le compteur non-seulement marque, mais sonne pour avertir que la longueur est atteinte, ou même déclanche le métier sans lui permettre de faire un tour de plus. On obtient ainsi des rouleaux d'ourdissage d'une longueur uniforme prêts à commencer et à finir ensemble sur la pareuse.

Du parage mécanique.

Nous ne reviendrons pas sur l'importance du parage. A l'exception de la soie, toutes les matières textiles exigent pour les disposer à un bon travail, un enduit de constitution variable suivant la nature des différentes matières, mais qui toujours renferme des substances agglutinatives ; il s'agit moins de faire pénétrer ces dernières dans le corps du fil que de les étendre uniformément à sa surface, afin d'y fixer et lisser les fibrilles rebelles à conserver la position spiriligne qui leur a été assignée par le filage, par suite de leur nature plus ou moins élastique.

Nous avons vu que, de tout temps, cette précaution reconnue indispensable a été mise en pratique par les moyens les plus simples : l'enduit préparé à l'avance et déposé dans un baquet à la portée de l'ouvrier tisserand, est, encore aujourd'hui, dans les ateliers où l'on travaille à la main, pris avec deux brosses douces que l'opérateur promène l'une en dessus, l'autre en dessous de la chaîne tendue sur le métier, jusqu'à ce qu'il reconnaisse que les fils ont un aspect lisse et purgé de toute frisure à sa surface. Il laisse

alors à cette partie de chaîne *parée* le temps de sécher avant de recommencer son travail.

C'est cette intermittence et ce temps d'arrêt qui étaient incompatibles avec un travail manufacturier, qu'il a fallu remplacer par une opération spéciale, disposant à l'avance la chaîne parée, préalablement à son placement sur le métier mécanique ; il était en effet essentiel d'éviter à celui-ci des temps d'arrêt autres que ceux dont, pour d'autres causes qui seront plus tard passées en revue, il ne peut absolument s'affranchir.

Divers moyens ont été mis en pratique pour le parage des chaînes. Les principaux consistent à faire passer le fil déjà enroulé sur l'ensouple provenant de l'ourdissoir E, fig. XL, entre deux cylindres C,C'

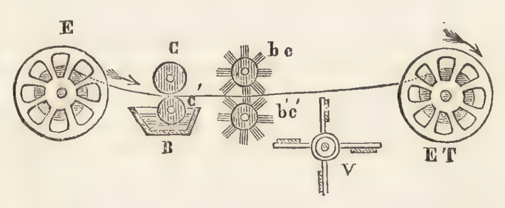


Fig. XL.

dont l'inférieur trempe dans un bac B qui contient l'enduit ; en sortant de là, toute la nappe reçoit d'une paire de brosses circulaires b c b' c', le lissage voulu, après quoi, un ventilateur V, tournant avec rapidité lance sur la nappe humide, un air généralement

chauffé par un calorifère ou un appareil à vapeur, de manière que le fil arrive sec sur l'ensouple E T qui doit être placée sur le métier. C'est là un système tout à fait élémentaire, nous verrons plus tard de combien d'accessoires il se complique pour pouvoir bien fonctionner.

Un autre système, fig. XLI, consiste à recevoir le

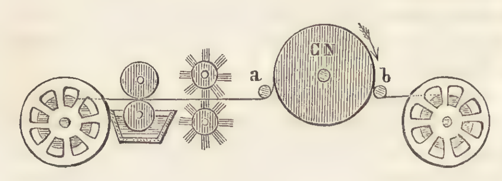


Fig. XLI.

fil, qui a passé dans les rouleaux enduiseurs, sur un grand cylindre métallique C N dans lequel circule de la vapeur, en sorte que le fil humide cheminant lentement de a en b, appliqué sur une surface chauffée à 100° plus ou moins, s'y sèche entièrement. Cet appareil est plus particulièrement désigné sous le nom d'*encolleuse.*

D'autres ont été par un chemin encore plus court, qui consiste à *parer* ou plus exactement *encoller* le fil en écheveaux, avant toute opération relative aux préparations du tissage. Cet encollage peut être fait tout simplement à la main, c'est-à-dire en trempant les écheveaux de fil dans l'enduit qui doit, dans ce cas, être beaucoup plus liquide, de manière à favori-

ser une pénétration plus grande; puis l'excès est exprimé, par une vigoureuse torsion, aidée du frottement de la main sur l'enduit coulant à l'extérieur. Enfin, on étend les écheveaux pour les laisser sécher à la manière ordinaire, ainsi que nous l'avons décrit à l'article *Séchage*.

Des combinaisons très-ingénieuses ont été imaginées pour opérer ce genre d'encollage mécaniquement: une entre autres, celle qui reçoit l'écheveau de fil que l'ouvrier pose sur un des bras d'un dévidoir constamment en mouvement de rotation. L'écheveau aussitôt saisi par la machine est tordu, comme pourraient le faire les deux mains; mais avec beaucoup plus d'énergie, l'enduit en excès tombe en une pluie visqueuse, et après une demi-révolution autour de l'axe du dévidoir qui l'entraîne, l'écheveau de fil se trouve subitement dégagé de ses entraves et tombe dans une trémie qui, à son tour, le verse dans un panier qui sert à le transporter au séchoir.

Les modifications, additions, combinaisons et complications de ces deux systèmes fondamentaux, l'encollage et le parage, ont produit un nombre considérable de machines plus ou moins bien réussies et appropriées à des emplois généraux ou spéciaux. Nous nous contenterons de décrire une bonne encolleuse dont la pareuse diffère peu, parce que nous n'avons pas d'autre but ici que d'indiquer les principes du tissage mécanique. Quant au choix du système à adopter, suivant les cas, il dépendra soit du discernement du manufacturier lorsqu'il sera déjà compétent dans son industrie, soit d'une information plus précise et

pour laquelle il est indispensable d'être fixé sur le genre de fabrication auquel la machine est destinée. Souvent même, dans un établissement, il faudra l'une et l'autre des deux machines.

Machine à encoller. √

Pl. I, fig. 6.

Eo sont les ensouples venant de l'ourdissoir dont le nombre peut varier, suivant l'espèce du tissu, sa finesse et le nombre de fils qu'il doit comporter.

En suivant la marche du fil indiquée sur le dessin, on le voit passer successivement par-dessus les deux petits rouleaux porteurs *Rp*. On peut en ajouter un troisième intermédiaire, ainsi que le montre le support vide. Dans ce cas, le fil passerait par-dessous ce rouleau médian, destiné à lui donner une plus grande tension lorsqu'il peut la supporter, comme dans le cas des gros fils qui en ont besoin pour mieux conserver leurs distances respectives. De là, la nappe va passer sous le rouleau alimentaire *R a* qui précède le cylindre encolleur contre lequel il s'applique. La fonction de ce rouleau alimentaire consiste à produire le contact du fil sur un arc plus ou moins grand du cylindre-encolleur, au moyen des diverses positions que le premier peut occuper dans la coulisse *C o* où il peut monter et descendre au moyen de la crémaillère *C r*. Cette dernière, en effet, porte le coussinet et peut être actionnée par un mouvement très-lent que l'on saisit à première vue sur le dessin.

Il est bien entendu que le mouvement identiquement symétrique existe au côté opposé de la machine et reçoit son impulsion de l'arbre A*c* qui traverse les bâtis et porte la manivelle qui sert à le manœuvrer.

C e C' e' sont les cylindres-encolleurs proprement dits qui sont garnis de drap, de feutre ou autre substance spongieuse, et trempent dans la bassine à colle *B c* indiquée en pointillé et munie d'un robinet *R v*, au moyen duquel on peut la vider et la nettoyer, sans démonter la machine.

Le second des cylindres-encolleurs est celui qui est animé d'un mouvement propre partant du moteur. Ils sont tous deux surmontés de cylindres C*c* très-lourds qui compriment le fil entre les surfaces tangentes et produisent l'entraînement de la nappe, en même temps qu'ils chassent du fil l'excès d'enduit qu'il ne doit pas emporter.

La bassine à colle est parcourue par un tuyau de vapeur servant à l'entretenir à la température voulue.

En quittant les cylindres encolleurs, le fil se rend directement sur le grand tambour sécheur *T s* qui est en cuivre, et reçoit dans son intérieur un courant de vapeur introduit et évacué par ses tourillons creux.

On voit qu'après avoir embrassé presque la totalité de la circonférence de ce tambour, la nappe va finir de se sécher, sur un second tambour semblable, mais plus petit, en intervertissant les surfaces en contact, de manière à sécher la nappe, sur les deux faces l'une après l'autre.

De là, cette nappe revient sur elle-même, passe sur les rouleaux-guides *R g*, *R g*[1], pour se rendre dans les cylindres trinitaires *C t*, dont le principal d'un plus grand diamètre que les deux autres est aussi animé d'un mouvement propre parfaitement en rapport avec celui des cylindres-encolleurs, sauf une légère tension qui résulte d'une petite augmentation de diamètre du grand cylindre trinitaire.

La nappe passe ensuite, en se divisant, par-dessus ou par-dessous une série de baguettes d'enverjure *B e* précédées d'un rouleau régulateur *R r* à l'entrée et suivies du râteau ou peigne *P e* un peu au-delà de la sortie.

Un dernier rouleau *R pl*, plongeant dans un cadre *C d*, force les fils à appuyer sur les barres *B d* garnies de drap, de panne ou autre matière propre à nettoyer et lisser ces fils, alors qu'ils vont finalement s'enrouler sur l'ensouple de travail *E t* qui doit aller sur le métier.

L'enroulement de la chaîne encollée sur cette ensouple exige une condition essentielle, celle de se produire avec une tension uniforme, quel que soit le diamètre de ce rouleau qui augmente à chaque tour qu'il fait en se chargeant d'une nouvelle couche de fil. Cette condition est rigoureusement, mathématiquement obtenue au moyen d'un mouvement différentiel qu'on voit sur le dessin.

Sur l'axe même du mouvement initial *A i* est un cône *C n* auquel correspond un autre cône identique *C n'* placé parallèlement à une faible distance et qui lui communique le mouvement par une courroie.

Cette courroie est promenée, d'un bout à l'autre des cônes, par une fourchette *F t* qui s'avance à chaque période correspondante à un tour de l'ensouple, d'une quantité relative, sous l'action d'une vis *V s* dans laquelle elle est engagée. En sorte que la courroie progressant ainsi graduellement par des circonférences plus petites sur l'arbre moteur, et plus grandes sur l'arbre intermédiaire qui produit l'enroulement, ce dernier est sans cesse en rapport avec la circonférence grossissante de l'ensouple.

La manivelle *M n* agissant sur la vis qui sert alors à rappeler la fourchette au point de départ, remet les choses dans le même état, à chaque recommencement de pièce.

Un pignon qu'on peut changer à volonté, sert à mettre le mouvement en rapport avec la grosseur du fil qui nécessairement change les conditions du grossissement de l'ensouple.

Enfin, nous devons signaler encore le compteur que l'on retrouvera du reste dans les autres machines destinées à la confection des chaînes et qui est en communication avec le mouvement d'enroulement par des organes de vitesse décroissante se résumant dans la rotation lente d'une aiguille sur un cadran, d'une part, de façon à enregistrer, pour ainsi dire, la longueur développée de la chaîne, et, d'un autre côté, dans la révolution périodique d'une came qui fait partir la détente d'une sonnette, au moment où une longueur déterminée est accomplie, de manière à attirer l'attention du surveillant de la machine et lui indiquer qu'il doit l'arrêter pour enlever l'ensouple

pleine et la remplacer par une nouvelle ensouple vide.

Ce mouvement peut être enfin compliqué d'un marqueur qui trace, de distance en distance, de grandes divisions dans la chaîne au moyen d'une couleur qui la touche au moment déterminé.

Dans certaines machines, le désembrayage est automatique et résulte du mouvement dont nous avons parlé, arrivé au but de sa course ; mais c'est une complication qui n'est point justifiée, puisque le mouvement d'enroulement extrêmement lent laisse le temps d'arrêter la machine sans occasionner une différence sensible sur la longueur de la chaîne.

De la pareuse proprement dite.

La pareuse diffère de l'encolleuse en ce qu'elle ne se borne pas à enduire le fil d'une colle préparée d'une manière ou d'une autre, mais lui fait subir encore un lissage spécial, simultané au séchage de l'enduit et qui se produit à l'aide de brosses de différents systèmes. Nous en décrirons une très-simple dont nous donnons le dessin, fig. LXII, XLIII, XLIV et XLV.

Les rouleaux d'ensouple, fig. XLII, sont disposés d'une manière analogue à celle de l'encolleuse. Mais ici, la tension du fil est produite par la pression exercée sur les tourillons des ensouples au moyen de poids dont on les charge.

Le fil de tous les rouleaux réunis passe sur le rouleau porteur R p et s'engage dans le ros R s auquel on donne une inclinaison variable dans la pratique du

travail. On retrouve immédiatement l'organe encolleur, mais un peu différent. Des deux cylindres-encol-

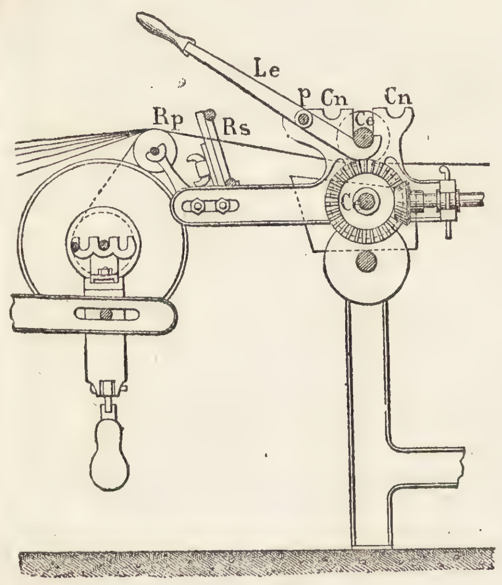


Fig. XLII.

leurs Ce, l'inférieur trempe dans l'auge à colle et est animé d'un mouvement propre qui entraîne le fil; le supérieur est libre, il est en métal plein, de sorte que son poids suffise pour produire la pression nécessaire.

Mais en raison de ce poids même, il a fallu prévoir le moyen de le soulever facilement lorsqu'il en est besoin. L e est un levier à demeure, oscillant sur un prisonnier p et dont le petit bras s'engage en dessous du tourillon du cylindre C e. En appuyant sur le grand bras, on relève ce bout du cylindre qu'on peut alors reposer dans un des coussinets C n. La même disposition existe à l'autre bout, en sorte que deux personnes suffisent à cette manœuvre qui en nécessiterait au moins quatre sans l'aide du levier.

Le fil en continuant sa course, fig. XLIII, rencontre

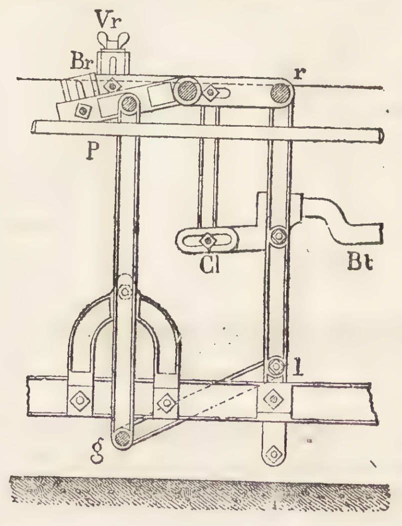


Fig. XLIII.

les brosses Br ayant l'une les soies en l'air, l'autre les soies en bas, et qui sont toutes deux animées d'un mouvement alternatif et ondulé, comme celui qui peut résulter de l'action d'une manivelle sur le parallélogramme composé de bielles articulées Prlg. En suivant la bielle de transmission Bt, on trouve, à son extrémité, la manivelle qui lui donne le mouvement.

L'action de ces brosses sur le fil est une imitation parfaite du brossage manuel dont nous avons parlé lorsque nous avons décrit le métier à la main et son mode de fonctionnement. L'une avance en touchant légèrement la nappe, tandis que l'autre recule en s'en écartant pour ne pas toucher les fils à rebrousse-poil, et *vice versâ*. Des coulisses Cl permettent de régler l'amplitude des oscillations, et des vis de rappel Vr servent à rapprocher ou à écarter les brosses de la nappe.

En avançant toujours, fig. XLIV, le fil arrive dans la région de la machine où s'opère le séchage. Cette partie est occupée par un calorifère à vapeur ou à eau chaude Cc, composé soit de boîtes en fonte remplies de l'agent calorifère, soit de serpentins appropriés, soit des deux systèmes combinés et complétés l'un par l'autre. On peut aussi leur substituer une bouche de chaleur provenant d'un calorifère à air chaud. Quoi qu'il en soit, cet air tout échauffé d'avance ou celui de la chambre qui vient s'échauffer au contact des boîtes et des tuyaux, prend nécessairement un cours ascensionnel, en vertu de sa moindre densité, à travers les couches supérieures, il en résulte un courant d'air chaud qui traverse la nappe de fil comprise entre les

deux nouveaux ros R n destinés à tenir la nappe bien tendue en cet endroit où l'air agit avec une certaine

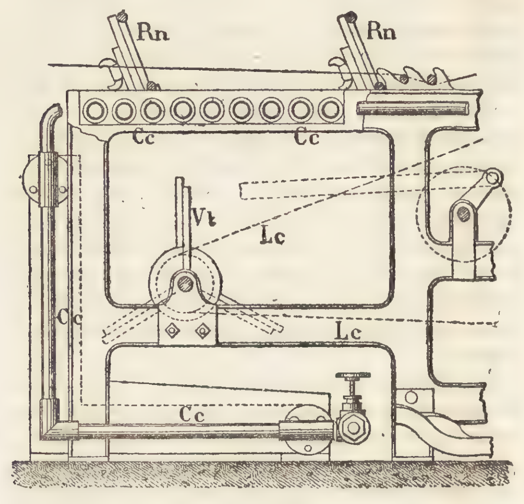


Fig. XLIV.

intensité, d'autant plus que, pour activer ce même courant, on a placé, dans l'intervalle, entre les tuyaux chauffeurs et la nappe, un ventilateur V t animé d'une vitesse modérée qu'il reçoit d'une poulie placée sur l'arbre initial de la machine, ainsi qu'on peut le voir en suivant les lignes indicatrices de la courroie L c.

Après le séchage, produit ainsi avec une grande

énergie, résultant de la combinaison de la chaleur avec le renouvellement de l'air, le fil passe dans les baguettes d'enverjure, puis dans un dernier ros Rs, fig. XLV, qui ayant une denture appropriée au compte de la chaîne, tandis que les précédents sont de simples guides à grands espaces occupés par plusieurs fils, rectifie le parallélisme avant l'arrivée des fils sur le rouleau délivreur Rl et, de là, sur l'ensouple destinée au métier Em.

Nous ne reviendrons que sommairement sur les moyens employés pour enrouler la chaîne et en assurer la tension uniforme. Ils peuvent être absolument les mêmes que dans l'encolleuse. Mais comme ici, il s'agit d'un travail beaucoup plus délicat, de matières qui exigent une préparation plus soignée, on a recours à quelques moyens plus certains d'obtenir un enroulage parfait.

Les constructeurs et inventeurs se sont donné carrière dans cette voie où l'on compte des variétés infinies du système d'enroulage dit *positif* qui, malgré tout, n'est pas encore trouvé, ou n'est réalisé qu'à peu près. Ce sont tantôt des mouvements d'entraînement par contact de surfaces, comme dans le bobinoir et l'ourdissoir, tantôt des mouvements différentiels très ou trop mathématiques, tantôt enfin des mouvements d'entraînement par friction, comme celle de deux disques plus ou moins serrés l'un contre l'autre, dont l'un est moteur de l'autre, souvent tout cela plus ou moins combiné les uns avec les autres.

Voici la description de ces disques qui sont, sinon un moyen certain, du moins un excellent correcteur

des imperfections, d'un enroulage positif avec lequel on peut le combiner.

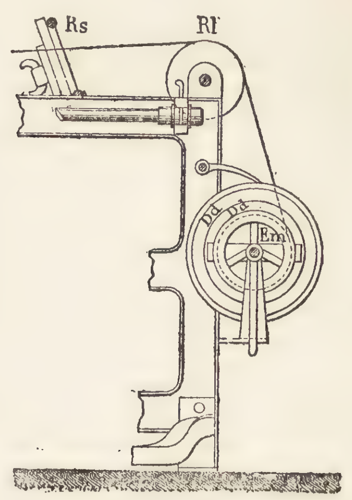


Fig. XLV.

Deux plateaux Dd, dont l'un est animé d'un mouvement propre, qu'il tient des organes moteurs de la machine, et l'autre calé sur l'arbre de l'ensouple, sont appuyés l'un contre l'autre par une pression artificielle que l'on voit en Pcv, fig. XLVI. C'est une vis de serrage comprimant un ressort de retraite. On conçoit que si l'on serrait cette vis et par conséquent

le ressort contre le disque de friction, avec une force suffisante, les deux surfaces frottantes s'uniraient entre elles et le disque de l'ensouple serait entraîné, avec toute la vitesse du disque moteur. Si au contraire, on desserrait la vis tout à fait, le disque de l'ensouple ne serait pas entraîné du tout. Entre ces deux extrêmes, il y a des degrés, qui sont le produit d'un serrage plus ou moins fort et qui, approprié à la tension qu'on veut donner à la chaîne sur l'ensouple, entraîne cette dernière, toujours de la même manière, ou dans tous les cas avec une grande facilité de réglage, toujours à la portée du conducteur de la machine, autant de fois que le besoin peut s'en faire sentir.

Enfin nous rappellerons encore, mais pour mémoire seulement, le compteur, si utile pour avertir le conducteur de la machine que la chaîne est complète et qu'il faut en recommencer une autre.

Nous avons décrit ici, ce qu'on appelle une pareuse simple, c'est-à-dire alimentée par un seul bout et une seule série de rouleaux d'ensouples, provenant de l'ourdissoir.

Les pareuses dites doubles sont effectivement doubles et comportent tous les mêmes organes, répétés symétriquement à chaque bout. Dans ce cas, le rouleau d'ensouple pour la chaîne terminée est reporté un peu plus haut, c'est-à-dire au-dessus de toutes les autres pièces dont il gênerait les mouvements, aussi bien qu'il obstruerait le passage du fil. Mais nous n'avons pas pour but ici de faire un cours de machines, qui ne serait pas à sa place. Dans ce travail nous nous bornons aux principes de toute nature, et seulement

élémentaires, qui doivent intéresser tout manufacturier au début d'une entreprise. Disons seulement que les pareuses doubles ont pour objet de permettre la réunion sur l'ensouple d'un plus grand nombre de fils à la fois, tout en respectant la division du travail préparatoire de la chaîne, ainsi divisée en deux, par moitié, ou même en parties inégales sur chaque côté de la machine. Par conséquent, il résulte de cette disposition une augmentation de production dans le même temps et une économie de place, puisqu'une pareuse double ne diffère d'une simple en longueur que de l'espace occupé par un râtelier et la série des organes du parage et du séchage. Nous donnons, dans la figure XLVI ci-dessous, la reproduction d'une *tête* ou de la portion centrale d'une pareuse double un peu différente de la précédente et qui paraîtra suffisamment claire pour n'avoir pas besoin de description.

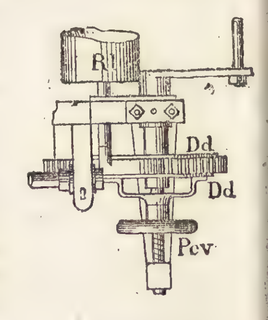


Fig. XLVI.

Certaines pareuses ont au lieu de brosses à *va-et-vient* des brosses circulaires qui enserrent le fil. Il est facile de saisir la différence de travail qui en résulte. D'abord, le fil n'est brossé qu'une fois et sur une très-faible longueur, tandis que les brosses à va-et-vient repassent un grand nombre de fois la même surface de

fil. Ensuite, les brosses circulaires, comme nous l'avons déjà dit au commencement de ce chapitre, font friser les fibrilles à la surface du fil. Les machines à brosses circulaires sont donc limitées dans leur application à certains tissus spéciaux qui n'en peuvent pas souffrir.

CHAPITRE V.

DU MÉTIER A TISSER EN GÉNÉRAL.

Nous voici arrivés à la fin des opérations préparatoires qui précèdent le tissage proprement dit. Nous avons, au début de cette étude, donné une idée de ce qu'est cette opération principale autrefois dans le procédé à la main, toujours définitive dans le procédé mécanique, mais singulièrement facilitée ici par l'état dans lequel la matière textile se présente au métier à tisser mécanique, comparativement à celui dans lequel on se contentait de la mettre pour la porter sur le métier à bras.

La dernière opération dont nous allons nous occuper est donc considérablement simplifiée, par la perfection dans laquelle la chaîne se présente sur le métier. Ce dernier n'a plus qu'à y introduire la trame d'une manière uniforme, avec quelques conditions, les unes générales, les autres spéciales et variables, suivant le genre et la qualité du tissu, mais sans qu'il soit désormais besoin de s'occuper d'autre chose.

Les conditions générales sont :

1° Une tension uniforme de la chaîne;

2° Son développement d'un côté, son enroulement de l'autre, avec une vitesse proportionnée à la grosseur de la trame et à son degré de serrage;

3° Une insertion uniforme de la trame, produite

par des mouvements isochrones et convenablement alternée, avec la marche automatique de la chaîne et les mouvements des lisses;

4° Enfin, une organisation telle que, la trame n'étant pas dans son état normal, ou la navette n'accomplissant pas bien son trajet, le métier s'arrête immédiatement de lui-même, pour qu'aucun dégât ne se produise, ni même aucune défectuosité, sans que l'ouvrier n'en soit averti et ne puisse y remédier aussitôt.

Ces conditions sont en effet essentielles dans un métier qui marche le plus souvent à une vitesse telle, que l'ouvrier, quelqu'attentif qu'il soit, serait impuissant à prévenir ou à conjurer les dégâts qui arriveraient continuellement sans elles.

Les conditions spéciales sont :

1° La largeur du tissu qui varie, depuis le ruban de fil ou de soie de quelques millimètres jusqu'à la toile à tableaux de six et sept mètres de largeur ;

2° Le genre du tissu, qui varie depuis le tissé lisse et uni, la simple croisure de la chaîne et de la trame dans une alternance uniforme, jusqu'aux damassés les plus compliqués de dessins, reproduisant des tableaux, des chiffres, des armoiries, des portraits mêmes ;

3° La disposition de la tissure, de manière à produire des effets particuliers, tels que les brochés, les velours, les tapis et les moquettes ;

4° Les mélanges de couleurs ou de matières, propres à produire ces jeux innombrables de la fantaisie et qui peuvent se combiner avec tous les éléments précédents ;

5º La confection ou méthode propre à faire immédiatement sur le métier des objets, qui résultent ordinairement de la réunion de plusieurs morceaux du tissu assemblés et cousus, tels que sacs, tuyaux, etc.

Nous passerons rapidement sur les conditions spéciales qui embrassent le vaste et, pour ainsi dire, incommensurable champ des fabrications, sans cesse renaissantes avec la progression continue des besoins, l'extension du luxe et le perfectionnement du goût.

Ces études toutes spéciales à chaque industrie distincte, sont dignes d'être traitées dans autant de volumes. Des écrivains de mérite nous ont d'ailleurs devancé dans cette voie dont l'ensemble a été nettement esquissé et quelques sections tracées magistralement. D'autres se sont appliqués à généraliser les méthodes et à créer des nomenclatures destinées à faciliter, dans l'avenir, la grande étude de la fabrication des tissus.

On voit donc que riche est déjà la bibliothèque où les branches spéciales de cette industrie du tissage peuvent puiser les renseignements dont elles ont besoin.

Mais notre but aujourd'hui n'est pas d'apporter aux spécialités un volume de plus, encore bien moins de combler les vides qui existent.

L'étude que nous offrons à nos lecteurs ne doit pas s'écarter des généralités qui intéressent toute la nation des tisseurs mécaniques, sans distinction de classe ou d'individus.

Bien que la machine qui a pour objet de produire

un tissu soit toujours basée sur les éléments que nous avons décrits précédemment et qui se retrouvent partout, le nombre des systèmes et la variété des formes sont pour ainsi dire infinis.

Trente à quarante types principaux, qu'on peut compter aujourd'hui sont à ce point différents entre eux qu'ils ont des noms distinctifs se rapportant surtout aux types des tissus pour lesquels ils ont été primitivement faits; tels sont : les métiers à calicot, à velours, à futaine, à lin, à coutil, à treillis, à toile à voile, à soie, à mérinos, à drap, à tapis, à tapisserie, etc. Chacun de ces genres, applicable à un grand nombre de tissus similaires comme fabrication, bien que faits de matières très-différentes, tous susceptibles de recevoir l'adjonction du mécanisme Jacquard ou de tel autre destiné à produire des effets analogues, en voilà assez pour se faire une idée du vaste domaine du métier à tisser, de ses innombrables variétés, et il s'en crée tous les jours de nouvelles, sans que pour cela les anciennes leur cèdent positivement la place. Nous nous bornerons à décrire les deux genres de métiers simples, à savoir le métier à chasseur ou chasse-navette en l'air ou en dessus et le métier à chasse-navette en dessous ou dans la chasse.

Au cours de la description du premier, on trouvera toutes les dispositions communes.

En général un métier à tisser mécanique se compose d'un bâti *BtBt*, pl. I, fig. 7, 8 et 9, où les mêmes lettres indiquent les mêmes pièces, beaucoup moins volumineux, moins encombrant que le métier à la main. Il est bon de dire pourquoi : c'est que d'un côté

la chaîne n'a plus besoin d'avoir un développement en longueur autrefois nécessité par l'opération du parage sur le métier. Ensuite la certitude et la précision des mouvements mécaniques permettent d'en réduire l'amplitude, point essentiel qui se traduit en économie de temps, dans ces mouvements, et par conséquent en accélération de la vitesse, également favorisée par la réduction au minimum du poids des parties mobiles.

D'un autre côté, on a reporté vers la base du métier les points de suspension des parties mobiles, pour y trouver un appui solide qu'il était impossible d'obtenir à une grande distance du sol comme dans l'ancienne disposition. Cette remarque a pour but d'expliquer l'insuccès de récentes tentatives d'imitation servile de la chasse du métier à la main, en renversant le système presque universellement adopté dans le métier mécanique. Les imitateurs avaient pour prétention de rétablir les mouvements dans leur mode primitif, supposé seul capable de produire des résultats absolument identiques, et donnaient ainsi satisfaction aux préjugés. Mais l'expérience a bientôt démontré que ce système, sans apporter d'amélioration appréciable dans la qualité du tissu, était à tous autres égards non-seulement inférieur au système rationnel que nous allons décrire, mais même défectueux et impraticable.

Donc, dans la presque universalité des métiers à tisser mécaniques, la chasse est supportée par deux bielles verticales *Bi* qu'on appelle les épées de chasse, et autour du point d'appui desquelles la chasse *Ch*

oscille, sollicitée par deux bielles articulées *Ba*, à peu près horizontales et qui reçoivent elles-mêmes leur mouvement d'un arbre à vilebrequins *A v*.

On reconnaît ici la chasse à navette volante précédemment décrite, avec qui elle possède plus d'un point de ressemblance. On y voit en effet la boîte dans laquelle se loge la navette à chaque extrémité *Bn*, la tringle *Tr* sur laquelle court le taquet *Tq*. On y retrouve jusqu'à la lanière *Ln* qui sert à transmettre au taquet son mouvement d'impulsion.

Cette impulsion que donnait la main de l'ouvrier, au moyen de l'olive, est fournie dans le métier mécanique par des artifices ingénieux en un nombre considérable de variétés, mais qui en général consistent dans la brusque détente d'un ressort qui, lorsqu'il est mis en liberté, lance une espèce de coup de fouet, où la mèche est représentée par la lanière du taquet et le manche par le chasseur proprement dit *Cs*, qui est une tringle de bois, à la fois résistant et élastique, attachée par son pied au mécanisme de la détente.

Quant au métier à chasseur en dessous, il diffère essentiellement du précédent, en ce que le chasseur est dépourvu du fouet dont il vient d'être parlé; c'est le bout même de son bras qui pénètre au travers de la boîte à navette par son fond, entre dans le taquet, muni d'une queue mortaisée à cet effet, et lui communique directement l'impulsion nécessaire.

Pour cela, on comprend qu'il faut que le chasseur non-seulement soit animé, aux instants voulus, du mouvement de ressort précité, mais participe encore

dans les intervalles du mouvement du battant qu'il accompagne dans ses oscillations.

C'est en effet ce qui a lieu au moyen d'une double suspension, analogue à celle connue sous le nom de Cardan, son inventeur, et dont les deux articulations sont absolument libres; l'une d'elles ne reçoit d'autre influence que celle du mouvement oscillatoire du battant, l'autre est actionnée instantanément par une came d'un genre tout spécial combinée avec un ressort comme dans le précédent système.

Que si l'on demande quels sont les avantages et les défauts des deux systèmes et pourquoi l'industrie en adopte deux au lieu d'un seul, nous dirons sommairement que la chasse-navette en dessus convient à la fois aux tissus légers ou très-forts; les premiers parce que son mouvement plus facile à régler et susceptible d'une plus grande vitesse est très-bien approprié aux articles de fabrication courante dont il faut faire beaucoup par jour; avec la chasse-navette en dessus seul on atteint les vitesses de 300 coups et plus par minute.

Les articles très-forts, comme la toile à voile, par exemple, exigent à leur tour le chasseur en dessus, parce que de cette façon seulement on peut lui donner et la vigueur et la *force vive* nécessaires, pour lancer une lourde navette chargée d'un fil fort et souvent doublé.

Aux articles de moyenne force convient par conséquent le chasseur en dessous qui, plus difficile à régler, ne saurait supporter une aussi grande vitesse que le chasseur en dessus, ni donner un coup aussi

énergique; mais il a une autre qualité précieuse pour les tissus qui réclament de la régularité, pour les toiles unies particulièrement plus difficiles à bien faire que toutes les autres, le chasseur en dessous donne des coups d'une égalité constante, à l'abri des caprices de la force vive, qui trouvent un frein dans les limites où est forcément circonscrit son mouvement. Enfin un point très-important qui doit proscrire le chasseur en dessus, de certaines fabrications, c'est qu'il peut tacher les étoffes destinées à une vente immédiate, par le crachement de l'huile qui en lubréfie les mouvements, inconvénient dont est exempt le chasseur en dessous dont la suspension est au plus bas du métier.

Les constructeurs et les fabricants ont donc les uns et les autres à prendre ces observations en grande considération, avant d'adopter l'un ou l'autre genre.

Passons maintenant aux autres parties du métier à tisser à quelque genre qu'il appartienne.

Si nous considérons les moyens de produire la foule nous trouvons ici de véritables *marches*, bien que dans ce cas on ait substitué au bois le fer ou la fonte, ces marches *Mr* convenablement reliées aux lisses Ls suspendues de la même manière que dans le métier à la main, reçoivent leur mouvement de hausse et de baisse d'un arbre spécial garni d'excentriques *Ec*, qui remplacent le pied de l'homme.

Tels sont les éléments qui, combinés entre eux, d'une manière essentiellement modifiable, particulièrement quant aux *temps* des mouvements, constituent les fonctions mécaniques fondamentales du métier à tisser.

Ainsi une chasse, ou mieux un battant, qui reçoit directement un mouvement de va-et-vient de l'arbre à vilebrequins qui est l'arbre principal, recevant le mouvement, un système double symétrique de chasse-navette, et un mouvement de *foule,* ces trois mouvements combinés de telle sorte qu'on puisse en régler la succession ou les intermittences avec des variantes pour ainsi dire infinitésimales, voilà les organes principaux, indispensables à tout métier à tisser et dont la coordination entre eux, constitue toute une science pratique pour laquelle nous renverrons au chapitre spécial du montage et de la manœuvre du métier mécanique, qui n'est qu'une reproduction de l'opuscule que nous avons publié séparément sur ce sujet et qu'on retrouvera revu et condensé à la fin de ce travail.

Quant aux autres parties relativement essentielles de la machine dont nous nous occupons, elles consistent :

1° En un organe spécial qui n'a rien d'analogue dans le métier à la main, mais qui était indispensable ici : le *casse-trame,* et que nous proposons de nommer avec plus de raison garde-trame.

Le garde-trame est une espèce de surveillant substitué à l'attention distraite de l'homme et qui fait plus que de dénoncer une fonction défectueuse, car dès que la trame cesse de passer dans des conditions normales, il cesse lui-même de fonctionner et par suite de son passage du mouvement au repos, il s'engage dans un encliquetage qui produit subitement l'arrêt du métier.

Cette condition était de première nécessité non-seulement pour avertir l'ouvrier surveillant le travail du métier, lorsque celui-ci n'est plus en ordre, mais aussi pour éviter une aggravation du mal, si le métier eût continué à marcher sous l'action inintelligente et brutale du moteur, alors qu'un commencement de désorganisation se manifeste ;

2° Un système automatique d'enroulage du tissu fini, au fur et à mesure de sa facture, non-seulement pour que cette opération ne nécessite pas l'arrêt périodique du métier, mais aussi pour que le tissu avançant sans cesse, la force du battement soit toujours la même, réglée qu'elle est par un mouvement mécanique égal, rencontrant une latitude et une résistance aussi constamment égales et proportionnelles à l'amplitude de l'oscillation de la chasse;

3° Accessoirement, le système corrélatif de déroulage de la chaîne;

4° Le système de tension en largeur pour régler la laize du tissu et assurer la confection de bonnes lisières;

5° Diverses dispositions accessoires mais communes à la plupart des genres de métiers à tisser, sauf les spécialités; tels sont le dégagement du ros sous l'influence d'une résistance anormale, telle que la présence de la navette dans le pas, appelée *enfermure ;* c'est ce qu'on appelle le ros libre ; l'embarrage ou agencement par lequel la chaîne se détend légèrement pendant la foule, qui par le fait tend à l'allonger ou, si cela ne se peut faire, lui cause une tension excessive;

6° Des moyens variés de faire manœuvrer les lisses, soit qu'elles se réduisent à deux ou quatre lames, mues par des excentriques échelonnés, ainsi que cela arrive dans la fabrication des tissus simples; soit que portées à un nombre limité à 10 ou 12, elles reçoivent leur mouvement de touches espacées autour de disques juxtaposés sur un arbre qui les porte tous, mais sur lequel aussi ils peuvent prendre un grand nombre de positions variées, à l'imitation des cylindres d'orgues de barbarie. C'est le système adopté pour produire les innombrables variétés des tissus ouvrés; soit enfin que réduites à des *lacs* individuels pour chaque fil de la chaîne, la réunion en lames disparaisse, pour faire place aux nombreux systèmes dont le *Jacquart* est le type ou l'origine;

7° Des moyens également variés de passer alternativement des duites de différentes couleurs ou matières, qui entrent dans la composition des tissus de fantaisie ou de mode, moyens qui consistent à substituer en temps utile une navette à une autre, puis une troisième à la seconde et ainsi de suite, pour revenir à une quelconque de la série, sans cesse, comme sans méthode absolue, mais au contraire avec une incomparable variété.

On conçoit que ces changements peuvent être effectués par des moyens analogues à ceux employés pour varier les mouvements des lisses et que le Jacquart lui-même est mis en réquisition pour rappeler à son tour chaque navette en temps opportun;

8° Enfin les adjonctions spéciales à la fabrication de certains tissus particuliers, tels que les tapis et les

velours et analogues, adjonctions qui consistent dans l'introduction de fils métalliques ou de tringles dont le rôle est de faire boucler une double trame qui, coupée ensuite, produit les effets caractéristiques de ces genres de tissus.

Nous arrêtons là, quant à présent, la nomenclature des accessoires du métier à tisser sur lesquels, pour s'étendre davantage, il faut aborder en particulier chaque spécialité.

Nous avons fait ressortir, dans cette énumération sommaire des éléments du métier ordinaire, les similitudes et les dissemblances entre les organes du métier mécanique et ceux du métier à la main, parce qu'il est essentiel qu'on se pénètre bien des raisons qui ont fait conserver les unes et substituer les autres, comme aussi ajouter des organes complémentaires nécessités par des conditions nouvelles inhérentes à la fabrication mécanique.

Nous allons maintenant repasser en revue ces divers éléments et en décrire les principaux traits.

1° *Le casse-trame* ou *garde-trame.*

Le garde-trame, fig. XLVII, est fondé sur un principe assez simple. Supposez un crochet CAF mobile autour du point fixe A, qui quand il n'est pas soutenu par une pression en *f*, retombe par le propre poids de sa queue C dans une encoche E. Si cette encoche E fait partie d'une pièce susceptible d'un petit mouvement, on conçoit que le crochet C, s'engageant dans l'encoche et étant animé lui-même d'un mouvement dans

le sens de la flèche, suffira pour produire le dérangement de la pièce S qui est la détente d'un ressort. Le

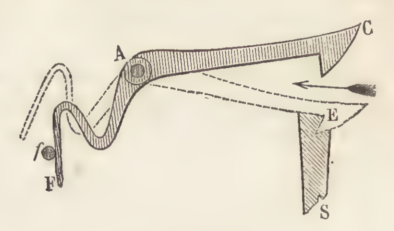


Fig. XLVII.

ressort mis en liberté chasse un débrayage qui repousse la courroie de la poulie fixe sur la poulie folle.

En même temps, un buttoir B, fig. XLVIII, qui est

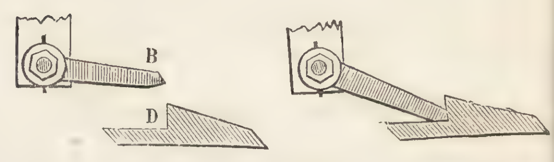


Fig. XLVIII.

animé d'un mouvement identique à celui du garde-trame dont il est solidaire, à l'exception qu'il est constamment en l'air, jusqu'au moment où la pièce S est mise en mouvement, tombe dans une encoche D. Comme le buttoir est solidement fixé au battant, celui-ci s'arrête instantanément au point où il est,

lorsque le garde-trame agit, sans pouvoir faire une demi-oscillation de plus.

On voit que l'encoche D est à rebours de l'encoche E.

Un métier ainsi muni et fonctionnant à blanc, en supposant qu'on pût le mettre en marche, s'arrêterait à chaque tour, puisque rien ne s'oppose à ce que ce crochet et ce buttoir ne tombent dans leurs encoches respectives.

Mais si, à chaque coup du battant, la fourchette *f* vient à la rencontre du fil de trame, que nous avons tracé gros, hors de proportion, pour le faire mieux voir, elle transmet au crochet *c* la petite oscillation qu'il a reçue et tout passe librement. Cette oscillation se renouvelle, à chaque coup de battant, et devient pour ainsi dire le régulateur du bon fonctionnement du métier. En effet, que la navette ne passe pas au moment voulu, que le fil soit cassé, ou que la cannette soit vide, en un mot que la pression en *f* ne se fasse pas, le métier s'arrêtera.

Pour que cette fonction s'accomplisse bien, nous renverrons encore aux instructions pratiques contenues au chapitre spécial dont nous avons déjà parlé.

Quelques autres moyens sont en usage pour compléter la sécurité de la pièce en fabrication, qui pourrait être déchirée et perdue par une navette qui, en dépit de tous les soins, resterait dans le pas, au moment où le battant frappe, ce qu'on appelle en pratique une *enfermure* (le mot exprime bien la chose).

Ainsi le ros est posé dans le battant d'une manière assez libre pour qu'en pareil cas il suffise de la moin-

dre résistance anormale en un point, pour qu'il saute hors de ses rainures et empêche, de cette façon, un mal plus grand.

Enfin, en ce qui concerne la cannette à remplacer quand elle est finie, il s'est produit dans ces derniers temps un système encore plus efficace, en ce qu'au lieu de produire simplement l'arrêt du métier, lorsque le fil est épuisé ou seulement cassé, et d'avertir par là le surveillant d'avoir à remplacer la navette, celle-ci disparaît d'elle-même, et est immédiatement remplacée par une navette fraîche. Cette ingénieuse combinaison paraît si parfaite, que plusieurs navettes composant la provision, entrent et sortent consécutivement, pour faire place à d'autres, tant que la navette qui passe a un défaut quelconque. Seulement cette invention est encore trop récente pour ne laisser aucun doute sur son fonctionnement manufacturier.

2° *De l'enroulage positif.*

L'enroulage du tissu sur l'ensouple de travail s'est fait longtemps par le seul effet du choc du battant, agissant sur le tissu même, avec d'autant plus d'énergie que l'amplitude du coup diminue à chaque duite passée, en sorte qu'il arrive un moment où la vibration de l'ensouple est telle, qu'elle occasionne le saut d'une dent d'une roue à rochet finement dentée, calée sur l'arbre de ladite ensouple.

Plusieurs rochets sont échelonnés sur la roue, de manière que la moindre des tendances d'un de ces

rochets à sauter d'une dent, soit favorisée par la réduction de l'espace à franchir; de cette façon, les moindres vibrations sont mises à profit.

Ce moyen, tout grossier qu'il soit, est cependant encore employé dans une proportion considérable avec les moyens nouveaux, incomparablement plus mécaniques. Pourtant, il est défectueux, en ce que le tissu s'enroule, de cette manière, pour ainsi dire, à l'aventure ou à la grâce de Dieu, et bien qu'il semble que ce soit le travail lui-même qui dirige cet enroulement, il n'en est pas moins vrai que le résultat dépend beaucoup de mille circonstances accidentelles, qui font varier le grain de l'étoffe et s'opposent à sa régularité.

C'est pour arriver à la régularité mathématique, qui ne puisse subir d'influence que de la seule irrégularité des fils, qu'on a imaginé l'enroulement positif, c'est-à-dire avançant d'une quantité non plus abandonnée au hasard, mais déterminée par un système d'engrenages mettant en communication le mécanisme moteur du métier et l'ensouple.

Il y a deux manières de produire ce mouvement d'enroulement :

(*a*) La rotation de l'arbre à vilebrequins est transmise de point en point à un rouleau entraîneur, par l'intermédiaire de rouages, qui le ralentissent dans la proportion voulue;

(*b*) Ou bien le battant du métier agit à chaque oscillation sur une roue à rochet, qu'elle fait sauter d'une dent : mais cette roue n'est pas montée sur le rouleau entraîneur même, elle en est séparée par un sys-

tème de rouages semblable au précédent, de sorte que cet avancement certain, mais trop grand, soit réduit à la proportion voulue.

Dans l'un et l'autre cas, la proportion de l'avancement final avec le mouvement initial peut être variée à l'infini, au moyen de pignons de rechange.

Mais tous ces moyens ne répondent pas à l'objection qu'on leur fait d'enrouler *trop positivement*, c'est-à-dire sans tenir compte des irrégularités de grosseur qui peuvent exister dans la tissure ou trame.

En effet, le même chemin est toujours parcouru par un point de la circonférence de l'ensouple, mais il en résulte que lorsqu'il se présente un gros fil dans la trame, le tissu n'en avance pas plus vite, et lorsqu'il se présente une finesse, il n'avance pas plus lentement; c'est cependant ce qu'il faudrait et ce que fait, sans s'en douter, le tisserand à la main, sous l'influence naturelle des résistances proportionnelles à sa force toujours égale.

Cependant, il faut reconnaître que tout imparfait qu'il soit à ce point de vue, l'enroulement positif est un perfectionnement notable et des plus utiles. Les ouvriers soigneux aident d'ailleurs à son parfait fonctionnement, en avançant ou retardant à propos le mouvement du mécanisme, ce qui est journellement pratiqué à ce point que cette correction peut parfois constituer une fraude, lorsque l'ouvrier est payé à la tâche. Par exemple, pour augmenter la longueur du tissu fabriqué, il fait de temps en temps avancer l'enroulement plus vite qu'il ne faut; il en résulte un tissu insuffisamment serré et par conséquent défec-

tueux. Certains ouvriers savent pourtant déguiser cette fraude, avec une habileté qu'on pourrait difficilement soupçonner.

N'oublions pas que dans ce genre d'enroulement, l'ensouple est indépendante, roulant librement sur son axe et qu'elle est mise en mouvement par le contact sur le tissu interposé du rouleau entraîneur, qui à cet effet est garni d'une matière rugueuse, telle que le sable ou l'émeri à gros grains collés sur sa surface, ou bien il est construit avec une robe de tôle ou de zinc piqué de trous présentant leur bavure à l'extérieur. Tout autre moyen analogue de faire adhérer le tissu pressé entre les deux circonférences peut être employé.

Par ces moyens, le tissu s'enroulant successivement, grossit l'ensouple, sans que ce grossissement ait d'influence sur la vitesse de l'enroulement.

3° *Déroulement de la chaîne.*

Quant au mouvement de déroulement de la chaîne, au fur et à mesure de la demande du travail, on n'a jusqu'ici rien trouvé de mieux que les freins bien organisés et réglés de manière qu'ils cèdent à une résistance réglée, suivant les besoins de la fabrication et au gré de celui qui la dirige.

Ces freins peuvent être aussi variés que possible; le plus simple et, nous le croyons, le plus efficace est une chaîne attachée par une extrémité à un point fixe ou modérément élastique, enroulée une, deux ou trois fois autour d'une poulie plate à joues qui fait

corps avec l'ensouple, et finalement soutenant un poids. La combinaison de l'adhérence de cette chaîne par ses spires, et du poids que l'on peut également augmenter ou diminuer, au moyen de rondelles, constitue un frein infiniment meilleur que tous les freins soi-disant régulateurs, à serrage par colliers ou brides dont la pression est au contraire exposée à varier sans cesse, parce que mille circonstances étrangères la modifient, telles que la dilatation et la contraction, l'état des surfaces frottantes, et les conditions atmosphériques. En sorte qu'il faut constamment les régler.

4° *Du templage.*

Le templage est l'art de maintenir le tissu sur sa largeur, pour assurer la régularité de la laize, en même temps qu'aider au bon travail, par une tension latérale de l'étoffe en harmonie avec la tension longitudinale.

Nous avons vu comment cette condition était obtenue dans le métier à bras. On peut dire qu'en général le même moyen est applicable au tissage mécanique; le temple ordinaire ou du moins perfectionné dans sa confection, sans toucher au principe, est d'un service des plus commodes qu'aucun moyen mécanique n'a réussi même à égaler jusqu'ici.

Il est à remarquer d'ailleurs qu'il faut bien que le surveillant du métier ou le tisserand à la mécanique ait quelque chose à faire, autrement il s'endormirait. Un Américain nous disait à l'Exposition universelle,

que dans son pays, on supprimait même les casse-trame, parce que plus l'ouvrier a à faire, dans les limites de sa capacité, de travail intelligent, mieux il fait, parce qu'il s'habitue à avoir partout l'œil prompt et diligent.

Sans aller aussi loin, nous pensons qu'en ce qui concerne le temple, l'ouvrier qui a à le changer souvent de place, met à profit cette manœuvre, pour examiner si le tissu se fait bien et même corriger quelques défauts accidentels qu'il est préférable de réparer là, qu'après le démontage de la pièce et lors de son examen sur la table de pliage.

Nous ne nous étendrons pas sur la construction des temples ordinaires, chaque genre de tissu réclamant d'ailleurs des modifications spéciales, pour leur faciliter la retenue de l'étoffe sans l'altérer, on n'a qu'à s'adresser aux fabricants spéciaux pour se procurer ces outils en général très-bien faits.

Quant aux temples mécaniques, ils se réduisent à un petit nombre d'espèces se rapportant à deux genres principaux : le temple à cylindre et le temple à galets.

Dans le premier genre, un cylindre, fig. XLIX, de la largeur de l'étoffe, est supporté par ses extrémités, au moyen de petits tourillons qui s'engagent dans une pièce en fonte en forme d'auget.

Le tissu passe entre le cylindre et l'auget et y est comprimé et maintenu par des cannelures ou d'autres aspérités, dont le cylindre est hérissé, en sorte qu'il ne peut faire aucun pli, et conserve sa largeur rigoureuse. On conçoit que le tissu en se retirant, pour s'enrouler sur l'ensouple au fur et à mesure de sa

confection, attirerait avec lui le temple mécanique,

Fig. XLIX.

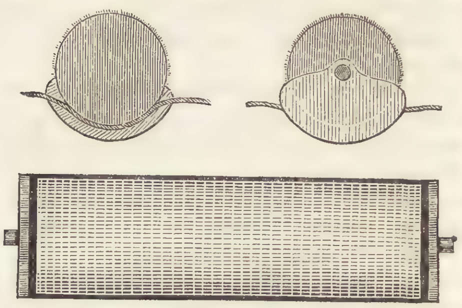


Fig. XLIX.

si le talon de celui-ci ne rencontrait la poitrinière qui à chaque battement s'oppose à ce mouvement d'entraînement et force le rouleau à tourner dans l'auget et à s'avancer ainsi automatiquement.

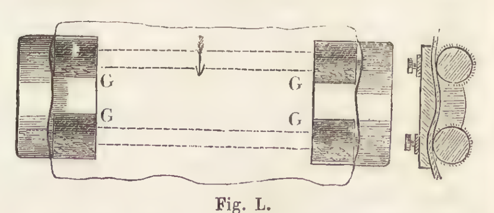


Fig. L.

Le temple à galets, fig. L, est fondé évidemment sur le même principe, seulement son exécution diffère : le cylindre est divisé en deux, infiniment plus courts G

dont partie est munie de dents en fil d'acier très-courtes, très-fixes et très-aiguës, et le reste est disposé en tourillon d'une longueur au moins égale à la partie précédente qui est en porte-à-faux, le tout placé dans une pièce en fonte formant aussi auget; les deux pièces symétriques sont réunies entre elles par une tringle en fer au moyen de laquelle on peut en varier l'écartement, suivant la laize. Ce temple, très-employé dans les tissages de coton, s'avance automatiquement comme l'autre et par le même moyen.

Ni l'un ni l'autre n'ont l'efficacité d'un temple fixe dont aucun accident ne peut faire varier la fonction; les temples mécaniques ont cela de désavantageux que, dans les tissus forts, par exemple, la pression n'est pas assez énergique pour retenir parfaitement l'étoffe, qui serait déchirée si un serrage supérieur était introduit.

5° *De l'embarrage.*

L'embarrage, fig. LI, est un expédient imaginé pour remédier à la tension excessive nécessaire pour fabriquer des tissus forts et peu élastiques, en ce qu'elle devient nuisible au moment où la foule s'opère et produit l'allongement de la chaîne, par l'angle formé pour le passage de la navette.



Fig. LI.

On a, pour y remédier, imaginé de donner à la barre d'arrière, sur laquelle passe la chaîne, un mouvement oscillatoire correspondant

au battement du métier, en sorte que ce petit mouvement de *a* en *b*, relâche la chaîne au moment voulu, c'est-à-dire lorsque le pas est ouvert, et la ramène en place lorsque le pas est fermé.

L'embarrage est un expédient, avons-nous dit, en effet, c'est moins qu'un moyen, et, tout efficace qu'il soit, il vaudrait mieux s'en passer, parce qu'il est une complication que le bénéfice qui en résulte, ne semble pas suffisamment justifier; car si ce mouvement procure en effet une facilité de travail, il fatigue aussi la chaîne et la prédispose à des altérations et à des enchevêtrements. Il vaudrait mieux pour des tissus forts avoir des métiers un peu plus longs, parce que sur une longueur plus grande la différence de tension dans les deux cas est moins sensible ; on éviterait ainsi la nécessité d'un embarrage.

6° *Des lisses et des armures.*

Pour une certaine classe de tissus qui ne s'éloignent des tissus simples que par des dispositions variables d'une partie des fils de la chaîne, on a longtemps employé un nombre de marches en rapport avec cette disposition, et toutes mues par des excentriques intérieurs comme ceux précédemment décrits à l'article des lames.

Un perfectionnement très-important récemment introduit consiste à avoir rapporté à l'extérieur ou sur un côté du métier, tout l'attirail des excentriques, réduit à des séries de lames minces, circulaires et dans lesquelles sont pratiquées des encoches et des bosses

appropriées, pour produire sur des leviers correspondants, des levées et des baisses alternatives. Ces leviers transmettent à leur tour le mouvement aux lames, par l'intermédiaire de simples bascules.

Tout le système, fonctionnant à la vue de l'ouvrier, est très-commode et permet d'ajouter et de supprimer autant de marches que l'on veut dans les limites où en est circonscrit l'emploi.

On a donné à ces excentriques le nom de tapettes qui est un terme imitatif.

On sait déjà, qu'au-delà des combinaisons qui nécessitent une dizaine de marches, il devient difficile de bien régler leurs mouvements, dans le tissage mécanique ; cependant quelques métiers comportent jusqu'à vingt-quatre marches ; mais, outre qu'un si grand nombre tient beaucoup de place et devient d'un réglage difficile, même avant de l'atteindre, il est de beaucoup préférable d'avoir recours à d'autres systèmes, tels que la mécanique Jacquart ou ses dérivés.

Lorsqu'on arrive aux dessins, on sait qu'on a recours à ces systèmes nombreux et variés qui tous tirent leur origine de la célèbre invention. Nous n'en parlons que pour mémoire et pour dire que le système Jacquart est de la plus facile application au métier mécanique. On peut même dire qu'un métier mécanique à la Jacquart est plus simple qu'un métier à dix marches. En effet, c'est un métier *sans marches*, où chaque fil de chaîne passe dans un anneau suspendu et alternativement tiré par la *mécanique*. Quant à celle-ci, comme elle n'a qu'une fonction

extrêmement simple qui est de tourner son cylindre d'un quart de tour à chaque coup du métier, on conçoit que rien ne soit plus facile que de produire ce mouvement au moment voulu. Aussi l'application du système Jacquart aux métiers mécaniques est-elle son plus beau triomphe en ce qu'elle le consacre comme une invention complète.

Mais en dehors du système Jacquart, on peut produire une variété presque infinie de combinaisons, d'ailleurs mieux obtenues à l'aide de simples armures à tapettes.

On appelle armure, une série de lames disposées pour produire un genre de tissu.

Ainsi, l'armure toile, ou taffetas, qui est la plus simple, se compose de deux lisses qui montent et baissent alternativement, chacune la moitié des fils de la chaîne.

L'armure serge se compose d'au moins trois lisses et d'un plus grand nombre, qu'on monte de diverses manières, pour produire des croisements variés.

L'armure satin se compose d'au moins cinq lisses ou d'un plus grand nombre, c'est la base de la fabrication des tissus présentant deux surfaces différentes, c'est-à-dire ayant un *envers* et un *endroit*, parce que ladite armure a pour objet de *couvrir* le mieux possible un côté du tissu, par des croisures échelonnées et serrées les unes contre les autres, ce qui constitue cette apparence unie et douce au toucher qui caractérise ce genre, qu'il soit exécuté en laine ou en lin, tout aussi bien qu'en soie.

Non-seulement ces armures, sauf la première, sont

individuellement susceptibles d'une certaine variété de montage, qui va se multipliant avec le nombre de lames qui les composent, mais on peut les combiner entr'elles, et produire ainsi des effets parfois surprenants pour les personnes non initiées aux secrets des armures.

C'est en effet une branche très-ardue de la science du tissage que l'étude des combinaisons dont sont susceptibles ces organes essentiels de la fabrication. Elle est bien simplifiée cependant par la méthode des tracés, qui sert à la fixer d'une manière assez comparable à celle dont on écrit la musique. Cette méthode, aujourd'hui familière à tous les contre-maîtres de tissages, une fois conquise facilite le montage de toutes les armures tracées et conduit à l'invention de nouvelles.

7° *Du tramage des étoffes de couleurs mélangées.*

La substitution successive et dans un ordre déterminé, de fils de différentes couleurs dans un même tissu, se fait à la main par une méthode fort simple : les navettes sont rangées les unes à côté des autres sur une tablette à la portée de l'ouvrier qui les prend chacune à leur tour, les fait passer le nombre de fois voulu et les change à propos. Dans les combinaisons très-compliquées, un aide, apprenti, est chargé de passer les navettes qui seraient trop éloignées et de poser à portée du tisserand la navette qu'il doit prendre après celle qu'il tient.

Faire ce service mécaniquement semble, au premier abord, un problème de la plus grande difficulté. Il a été résolu de deux manières. La première consiste dans la réunion de toutes les navettes composant la série autour d'un tambour appelé *revolver*, parce qu'il rappelle le barillet du pistolet revolver; ce tambour est suspendu dans la chasse et chacune de ses cases vient se présenter dans la coulisse au moment voulu; la navette contenue dans cette case est donc ainsi exposée seule à l'action du chasse-navette, jusqu'à ce qu'un mouvement spécial fasse tourner le tambour de la quantité voulue pour amener une nouvelle navette.

Souvent plusieurs cases sautent pour laisser arriver celle qui doit fonctionner, de même que dans d'autres, il y a mouvement rétrograde pour ramener encore la navette qui a cédé la place à sa voisine et lui faire fournir quelques duites.

C'est donc un mouvement assez compliqué que celui qui doit opérer tous ces mouvements avec une précision extrême. Nous ne le décrirons pas dans ce volume réservé aux notions élémentaires.

L'autre moyen consiste dans une boîte rectangulaire divisée en un nombre de compartiments parallèles et dans le même plan contenant autant de navettes. Cette boîte est également insérée dans le battant et elle coulisse de haut en bas et *vice versâ*, de manière à présenter à l'action du chasseur, la navette nécessaire.

Le mouvement de hausse et de baisse de la boîte avec arrêt à la hauteur voulue n'est pas moins déli-

cat que celui de la boîte cylindrique. Disons seulement, quant à présent, que ces mouvements sont produits soit par des systèmes de tapettes, soit même par le système Jacquart dont on voit souvent deux sur le même métier, un pour la chaîne et l'autre pour la trame, ce qui est plutôt une simplification qu'une complication.

8° *Du tissage des étoffes spéciales.*

Les tapis, les velours, les étoffes imitant les pelleteries, se tissent comme tous les autres tissus, mais ils demandent l'addition d'une seconde chaîne, destinée à former les poils de l'étoffe.

On peut facilement s'imaginer l'une des chaînes se travaillant à la manière ordinaire, et l'autre, souvent formée d'une matière textile différente, montée sur une seconde ensouple avec une moindre tension qui lui permet de se boucler facilement par l'interposition d'une tige métallique ronde (un fil de fer ou de laiton), qu'on passe de la même façon qu'on passerait un fil de trame. Ces duites si différentes, se succèdent dans un ordre variable suivant les cas, mais de sorte qu'il y en ait toujours au moins une, appartenant au tissu proprement dit, entre deux de celles qui forment le bouclé. Au contraire, les premières sont souvent multipliées, pour donner de la force au tissu et assurer l'effet du bouclé.

Lorsqu'une certaine longueur ou embarrée du tissu est ainsi préparée, on retire les tringles et, sans autre préparation, on obtient ainsi les boucles frisottées qui

imitent par exemple la fourrure naturelle connue sous le nom d'astrakan.

Mais si, avant de retirer les tringles, on coupe la boucle avec un instrument très-tranchant, on obtient le poil droit qui caractérise les moquettes et les velours.

Dans le tissage mécanique de ces articles, l'opération entière se fait avec une facilité qu'on soupçonnerait difficilement à premier examen. Mais, comme nous l'avons déjà dit, il est un fait remarquable en mécanique, c'est que les opérations les plus complexes ne sont pas les plus difficiles.

C'est dans la première transformation pure et simple des plus anciens procédés manuels en opérations mécaniques, que le génie de l'homme a le plus besoin de toutes ses ressources : devant lui se dressent des difficultés inattendues pour la réalisation des effets les plus élémentaires. Mais une fois ce résultat atteint, on est surpris de voir avec quelle facilité on arrive à compléter les organes accessoires, qui doivent concourir à l'obtention des effets en apparence les plus difficiles à produire.

Ainsi rien ne semble plus compliqué ni d'un plus bel effet, que certains tissus de passementerie où le fond à côtes de soie brillante, séparées par des nervures en cordonnet, est couvert çà et là de fleurs veloutées et mates.

Eh bien, tout cela se fait à l'aide des deux chaînes dont nous venons de parler, dont l'une fait le fond du tissu, qui peut être en fil commun, tandis que l'autre qui est en soie, fait à la fois la côte brillante, au moyen

de baguettes en gros fil, qui restent dans le tissu et le velouté par le moyen indiqué plus haut.

Si on se reporte aux explications qui ont été précédemment données, on devinera que la mécanique Jacquart appliquée tant à la chaîne qu'au mouvement des navettes, produira d'une part tous les dessins imaginables, et de l'autre enverra tantôt la duite du fond de tissu, tantôt les baguettes fixes ou gros fils formant les nervures, tantôt les baguettes mobiles en métal qui doivent concourir à la formation du velours. Enfin, dans l'intervalle, arrivera un inventeur qui installera sur le métier un couteau circulaire qui coupera les boucles au moment voulu et qui, libérant ainsi la baguette, aussitôt qu'elle n'est plus utile, la rendra au métier qui la réemploiera immédiatement, faisant ainsi, avec deux baguettes, la besogne qui en nécessitait autrefois un grand nombre, tout en supprimant le chômage qui était nécessaire pour l'opération séparée du coupage.

C'est ici le lieu d'ajouter un mot sur certaines fabrications, qui sont une véritable dépendance du tissage proprement dit : telle est celle des mèches à quinquet et des tuyaux en toile employés soit à l'arrosage, soit au service des pompes à incendie.

Ces deux articles sont fabriqués de la même manière.

Ainsi, pour fabriquer une mèche à quinquet, il suffit de préparer et de disposer deux chaînes sur le même métier; chacune d'elles est rentrée dans son armure (simple ou croisée), et les deux armures fonctionnent alternativement en venant présenter à la navette une

des deux foules; la navette, après avoir passé dans la première chaîne en allant, passe dans la seconde en revenant, et ainsi de suite, faisant ainsi un véritable circuit sans interruption. Il va sans dire que dans l'intervalle du passage de deux duites, l'une pour aller, l'autre pour revenir, les chaînes auront fait un mouvement, pour se substituer l'une à l'autre, à la hauteur de la navette ou du battant.

On obtient de cette manière, en apparence une tresse double, et en réalité un véritable tuyau temporairement aplati et qu'on débite ensuite en bouts de longueurs appropriées.

Ce que nous venons de dire pour les mèches s'applique rigoureusement aux tuyaux en toile, avec la seule exception qu'au lieu d'un tissu spongieux, très-lâche, que doit être la mèche, le tissu des tuyaux à incendie doit être serré et imperméable. Aussi, tandis que pour faire la mèche, on se contente de mettre le fil en bobines derrière le métier, pour les tuyaux, il faut recourir aux ensouples, qui maintiennent le fil tendu, pendant qu'un battant énergique frappe la duite avec une force inusitée hors ce cas. Et encore, tandis que le métier à mèches peut admettre un nombre assez grand de chaînes, qui sont mises en œuvre à la fois, comme dans les métiers à rubans, un seul tuyau de toile peut être fabriqué sur son métier.

Du tuyau de toile au sac, il n'y avait qu'un pas. Il suffisait d'élargir le métier. On fait ainsi un long boyau sans couture ou un sac sans fond. Mais on fait encore plus. A un moment déterminé, correspondant à la longueur d'un sac, les deux chaînes se réunissent

et reçoivent quelques duites communes : voilà le sac fermé naturellement ; puis la séparation recommence et la pièce continue à se faire jusqu'à la fin, avec des intervalles de boyaux et de coutures. Lorsque la pièce est démontée, on peut débiter les sacs en les tranchant par le sillon indicateur de la reprise de la tissure séparée.

Terminons en disant que ce genre de sac laisse un peu à désirer, comme solidité comparative du fond, avec le sac cousu. Aussi se contente-t-on généralement de la suppression de la couture latérale, et délaissant la fermeture mécanique du fond, on a recours à la fermeture opérée par la couture ordinaire ou mécanique (par la machine à coudre).

CHAPITRE VI.

DES OPÉRATIONS POSTÉRIEURES AU TISSAGE.

Parmi les nombreuses familles des tissus, il en est qui sortent du métier à tisser prêtes pour la consommation. Ce sont pour la plupart les plus riches et les plus brillantes. Cela étonnera au premier abord, surtout quand on sera conduit, par comparaison, à considérer que les tissus les plus simples, ceux qui font la base de nos vêtements les plus grossiers, sont ceux qui réclament le plus grand nombre d'opérations subséquentes, comme, par exemple, les draps, qui, du tissage, passent au foulage, au tirage à poil, à la tonte et enfin à l'apprêt, tandis que, comme nous le disions tout à l'heure, un ruban à dispositions de toutes couleurs, avec brochés et veloutés alternés, sort du métier entièrement fini, ce qui d'ailleurs est indispensable, car le moindre maniement en compromettrait la fraîcheur. Il en est de même des châles de toute espèce, voire les imitations de cachemires de l'Inde auxquelles l'industrie mécanique commence à s'attaquer et qui sortent en dessins resplendissants d'un fouillis indéfinissable de fils divers.

Une fois la pièce achevée, il n'y a plus qu'à l'examiner pour l'éplucher et la mettre sous presse, avant de la livrer à la consommation.

A côté de cela, voyez la plus modeste toile de coton, il faut qu'elle aille à la lessive, au blanchiment artificiel ou sur le pré, sans préjudice de la teinture, de l'impression et des apprêts, et ce qui surprendra davantage encore, c'est que c'est cette toile de coton presque blanche à l'origine qui exige le plus grand nombre de manutentions pour arriver au blanc parfait. Seize opérations, dont plusieurs doubles consistant en un lavage et un dégorgeage, sont indispensables pour obtenir ce résultat. Pour le lin et le chanvre et leurs congénères, les opérations sont un peu plus restreintes, douze suffisent. Douze ou treize parfont le blanchissage des étoffes de laine, trois ou quatre celui de la soie.

Quant à la teinture, elle est d'autant plus simple que les tissus ont été mieux préparés à la recevoir par le blanchiment plus ou moins avancé.

Les autres opérations sont spéciales à certaines matières textiles et non à la généralité.

Nous dirons quelques mots de ces opérations, en renvoyant aux livres spéciaux pour de plus amples détails.

Pour les tissus de matières végétales, il importe d'autant plus de les passer immédiatement à la lessive que les encollages qu'ils ont subis les ont imprégnés de substances nuisibles à leur conservation. Ces enduits sont en effet composés généralement de matières putrescibles, dont la fermentation attaque les tissus, en les pourrissant intérieurement. Lorsque cependant de tels tissus sont destinés à entrer immédiatement dans la consommation, ils peuvent traverser sans dan-

ger le court intervalle qui sépare la fabrication de la confection de l'objet usuel, laquelle sera bientôt suivie d'un premier blanchissage. C'est ce qui arrive presque généralement aujourd'hui, où la consommation prend chaque jour de nouveaux développements, pour ce qu'on appelle les toiles écrues, qu'elles soient de coton, de lin, de chanvre ou d'autres matières textiles des familles collatérales, telles que le jute, le phormium, etc.

Lorsque certains articles, comme les coutils à corsets, les toiles à matelas, les stores de couleurs, ne doivent subir aucune opération de lessivage immédiat, le manufacturier doit prendre des précautions pour que sa fabrication ne soit pas dépréciée par les *piqûres* qui s'y manifesteraient bientôt, pour peu que la marchandise séjournât quelque temps dans un magasin légèrement humide; pour cela, il devra éviter d'employer des colles trop hygrométriques ou renfermant des principes putrescibles; les antiputrides, tels que l'acide phénique, qui est le premier entre tous, devront être judicieusement employés comme une utile addition dans la cuisine des enduits.

Hors de ces cas, assez nombreux déjà, tous les autres tissus végétaux doivent aller à la lessive et de là au blanchiment, à la teinture ou à l'impression et enfin à l'apprêt.

Le lessivage de la toile se fait de la même manière que le lessivage du fil, sauf la différence de grandeur des vaisseaux. En effet, si l'on veut opérer sur une quantité importante, pour ne pas multiplier les opérations, il faut employer des cuves de grandes di-

mensions, pour y traiter un grand nombre de pièces à la fois.

Après le lessivage vient le rinçage, qui peut se faire soit en rivière, ce qui est le moyen le plus avantageux, soit dans un courant d'eau artificiel, mais qui alors coûte fort cher; à cet égard, qu'on n'oublie pas le dicton qui s'applique aux trois industries qui réclament la plus grande abondance d'eau et qui pour cela doivent être établies *les pieds dans l'eau*, c'est-à-dire sur les bords d'une rivière, d'un canal, ou à portée de sources abondantes et peu profondes : ce sont la blanchisserie, la distillerie et la papeterie.

Le rinçage ou le dégorgeage des pièces se fait en en formant une toile sans fin, composée d'une seule ou de plusieurs, cousues bout à bout et passée dans une paire de cylindres en bois, qui sert à la mettre en mouvement, au-dessus du courant d'eau dans lequel elle trempe.

C'est dans cet état que les pièces sont successivement soumises aux bains caustiques, pour les dégraisser, aux bains acides, pour en détruire les principes gommo-résineux qui s'opposeraient à la pénétration des agents décolorants, aux bains salins décolorants, et enfin, comme dans l'intervalle de chaque procédé, aux lavages et aux dégorgeages intermédiaires et définitifs.

Le blanchiment parfait des toiles proprement dites, c'est-à-dire de lin et de chanvre, paraît ne pas pouvoir être obtenu sans une opération d'une antiquité indéterminable, que rien n'a pu remplacer, c'est l'exposition sur le pré à l'action intermittente de l'humi-

dité et de la chaleur, et à cette propriété particulière aux rayons solaires, d'absorber les couleurs. Ce qu'on appelle le *blanc à fleur* ne peut s'obtenir sans cela, mais cette exposition se trouve considérablement réduite par les opérations précédentes, avant l'existence desquelles il fallait plusieurs mois pour blanchir une toile sur le pré.

Le séchage des toiles se fait soit à l'air libre, mais toutefois sous de longs abris, qui préservent de la pluie les pièces étendues de toute leur longueur, en nappes superposées, à quelques centimètres d'intervalles, de manière que l'air circule entre elles ; soit dans des chambres chaudes où elles restent exposées immobiles ; soit enfin dans des séchoirs munis de mécanismes appropriés, comme celui que nous avons décrit au chapitre du séchage des fils.

Pour les étoffes de laine, il en est qui, après le tissage, ne subissent que des opérations analogues à celles dont nous venons de parler pour les toiles de coton ou de lin et de chanvre. Telles sont les flanelles, les mérinos, qui ne réclament, lorsqu'ils sont destinés à être employés en blanc, que quelques lavages et dégorgeages et une décoloration spéciale qui consiste à les exposer à l'action de l'acide sulfureux gazeux.

Cette opération se fait dans des chambres appelées soufroirs, de ce que l'acide sulfureux y est produit par la combustion du soufre et maintenu en contact avec les tissus étendus par une occlusion complète des chambres, sauf des cheminées d'une section restreinte, par lesquelles s'établit une lente circulation.

Ces cheminées sont dangereuses pour le voisinage des soufroirs, car, par là, le gaz délétère s'échappe et se mélange à l'atmosphère, qui l'emporte en nuisant à la vie animale et végétale touchant à l'usine.

On a proposé de substituer à cette méthode, ainsi nuisible à ce point de vue, le passage des tissus à blanchir dans un bain d'acide sulfureux liquide; mais ce procédé comporte un danger pour les tissus, c'est la facile transformation de l'acide sulfureux liquide en acide sulfurique qui, quelque dilué qu'il soit, détruirait le tissu. Il faudrait, dans ce cas, neutraliser cette action destructive de l'acide sulfurique faible, par un autre agent chimique. C'est cette complication qui a fait rejeter ce moyen et conserver l'ancien procédé du soufrage. Seulement, pour en conjurer les inconvénients, on applique, à la sortie des conduits évacuateurs, un système d'extraction mécanique, qui aspire le gaz avec autant de lenteur qu'il le faut et l'envoie dans un bain d'eau pure, où il est absorbé et d'où il peut être recueilli, pour un emploi subséquent : soit sa transformation en acide sulfurique, soit la fabrication d'un sel commercial.

Les autres tissus de laine sont, soit immédiatement livrés à la consommation, lorsqu'ils ont été disposés pour cela, comme la plupart des articles de fantaisie, en fils teints et préparés à l'avance, soit livrés aux opérations déjà mentionnées.

Ainsi, lorsqu'il s'agit du drap, l'étoffe est *foulée*, c'est-à-dire soumise alternativement à des lavages et à des pilonages successifs qui produisent le rétrécissement et l'épaississement simultané du tissu, tels

qu'ils se produiraient lentement et naturellement, jusqu'à un certain degré, par les influences atmosphériques et le frottement; c'est-à-dire que cette espèce de condensation du tissu peut être comparée à ce qui se passe dans le lavage de la flanelle neuve, qui rétrécit et s'épaissit en proportion, parce que toutes les fibres laineuses ont une tendance à se resserrer, comme dans le feutrage, qui n'est qu'une provocation à la réalisation complète et rapide du phénomène.

Après le foulage, vient le tirage à poil, ou garnissage, qui consiste à faire ressortir les pointes de la matière textile en dehors des mailles du tissu, qui se hérisse ainsi de poils, comme une peau de bête. Cette opération se fait à l'aide du chardon, dont la tête est garnie de petits crochets très-tenaces et élastiques, qui vont fouiller le tissu et en faire ressortir les poils. Autrefois cette opération se faisait à la main avec des planchettes couvertes de chardons. Mécaniquement, le garnissage se fait sur des machines, où le drap est tendu, entre des cylindres alimentaires, et d'autres cylindres qui l'attirent, tandis que le milieu, susceptible d'une certaine souplesse, est attaqué par un autre cylindre recouvert de chardons et qui tourne en sens inverse de la progression du drap.

Pour certains draps, le tirage à poil se fait sur trois sens, en avant et en travers, à droite et à gauche, ces deux derniers opérés par des chardons attachés sur des courroies sans fin. On obtient ainsi ces longues fibres imitant absolument les poils.

On a aujourd'hui en grande partie substitué aux chardons naturels une variété de cardes, imitant aussi

fidèlement que possible, la pointe du chardon. Ce produit a rendu de très-grands services à la fabrique de draps, qui voyait chaque année renchérir le chardon végétal. Mais il est certains articles qui ne peuvent pas s'en passer, c'est-à-dire le remplacer sans inconvénient, par le chardon métallique.

Le garnissage est suivi de la *tonte* qui consiste, pour les draps qui doivent être lisses, à raser les poils et à les réduire tous à la même longueur et souvent très-près du tissu.

La tonte se fait sur une machine, où le drap est également tendu entre deux paires de cylindres et soumis à l'action d'un autre cylindre, muni de lames en hélice très-tranchantes et animé d'une grande vitesse, qui tourne très-près du cylindre alimentaire, de manière à rencontrer une certaine résistance, mais non telle qu'elle puisse occasionner quelque dommage à l'étoffe, dans les trépidations du couteau hélicoïde. Du reste, le réglage de ce couteau, qui se fait facilement à l'aide de vis de rappel, constitue le devoir de celui qui dirige cette opération.

Les apprêts que subissent en dernier lieu les draps et autres tissus analogues sont nombreux et variés; certains d'entre eux produisent journellement des effets nouveaux, prétendent au secret, mais ne tardent pas à être divulgués.

Le *battage* qui est la grande fureur de l'époque et dont les effets variés, suivant chaque méthode, sont principalement l'imitation du velours, des peluches frisées et autres analogues, a, en particulier dans ces derniers temps, fait le sujet de nombreux procès, qui

prouvent tout l'intérêt de nouveauté qui s'y attache, jusqu'à ce qu'on trouve quelque chose de plus neuf. Qui aurait pu croire que quelques coups de baguettes appliqués sur un drap légèrement humecté, pussent produire, outre un effet nouveau, des disputes roulant entre des fabricants de premier ordre, sur des questions de contrefaçon chiffrées par des millions.

Avant de quitter ces considérations générales sur le tissage des laines, nous avons encore à parler des tissus relativement nouveaux, qui constituent une industrie spéciale *sui generis*. C'est celle des fantaisies qu'on a cru pendant quelque temps le produit d'ingénieuses combinaisons et qui sont tout simplement le résultat de la filature et du tissage des déchets de nos vêtements, ramassés aux coins des bornes d'abord, puis recueillis avec soin par les confectionneurs et toutes autres personnes qui en connaissent mainnant la valeur.

Ces déchets d'étoffes, pourvu qu'ils soient exclusivement de laine, sont simplement passés dans une machine appelée déchiqueteuse, dont le nom indique déjà la fonction. Livrés par deux cylindres alimentaires, serrés l'un contre l'autre et recouverts de caoutchouc, les chiffons se présentent à l'action d'un cylindre garni de dents coupantes et animé d'une grande vitesse, les filaments en sont arrachés et réduits en une espèce de bourre.

On passe cette bourre à la carde et l'on y mélange un peu de laine neuve, le moins possible, pour faire un boudin qui reconstituera un nouveau fil et plus tard un nouveau drap.

Ce drap est naturellement de couleur jaspée avec les effets les plus confus et les plus variés. C'est ce qui a d'abord fait son succès, et comme la consommation d'un article relativement nouveau et à bon marché est considérable, cette industrie a pris des développements en proportion.

Or, la conséquence de ceci est que, comme ces tissus, de moindre qualité nécessairement que les tissus de laine neuve, vont promptement au fripier et de là encore au déchiquetage, il en résulte que le nouveau tissu fait avec le *re-déchet* ne va pas s'améliorant. On y ajoute un peu plus de laine neuve, il est vrai sans quoi on ne pourrait pas le filer, et comme d'un autre côté, la consommation des étoffes de première fabrication augmente tous les jours, il n'y a pas précisément de raison pour que la fabrication des laines déchiquetées cesse par les causes qui pourraient la faire condamner.

Quant à certaines classes de tissus qu'on pourrait appeler pseudo-tissus, tels que les filets et les tulles, bien qu'ils appartiennent par analogie à l'art dont nous étudions les éléments, ils ne peuvent trouver place ici que pour mémoire, attendu qu'ils ont de quoi fournir aussi la matière à un livre spécial, d'autant plus que leur théorie conduirait à celle des treillages métalliques, qui n'en sont qu'une variété, et à tant d'autres articles qui se rattachent de près ou de loin au tissage proprement dit.

CHAPITRE VII.

DE LA CRÉATION D'UN TISSAGE MÉCANIQUE.

Nous passons actuellement à l'étude des dispositions à adopter pour la création d'un établissement de tissage.

Trois degrés sont à considérer dans la constitution d'une entreprise de ce genre, suivant qu'il s'agit d'un simple essai, d'une entreprise modeste ou d'un grand établissement.

Dans le premier cas, il s'agit de se rendre compte des résultats que donnerait une fabrication, généralement nouvelle ou n'ayant pas de similaire ou ne se trouvant pas dans des conditions identiques à celles où se place l'industriel qui veut tenter l'expérience.

Le second s'applique à l'entreprise d'une fabrication connue, mais avec des capitaux insuffisants pour une grande exploitation, et qui doit toujours être circonscrite dans des limites déterminées à l'avance.

Le dernier cas est celui où l'industriel se voue entièrement à son œuvre, avec des capitaux suffisants au début et l'intention d'étendre son établissement dans l'avenir, en y appliquant une partie de ses bénéfices.

Dans la première hypothèse, les dépenses doivent être réduites au strict indispensable.

Dans la seconde, on pourra se laisser aller un peu

plus, tout en ne faisant que le nécessaire, dans de bonnes conditions ordinaires.

Dans la troisième, on ne devra rien négliger pour créer l'usine et la meubler dans des conditions parfaites, sauf à restreindre l'étendue de l'exploitation au début, car il n'est pas de fabrique qui, plus que le tissage mécanique, se prête à ces combinaisons d'ensemble, avec faculté de ne créer qu'au fur et à mesure une portion quelconque, indéfiniment extensible, sans que cette méthode d'additions successives nuise en aucune façon à la constitution définitive de l'œuvre.

§ 1. DES ÉTABLISSEMENTS PROVISOIRES.

(Premier degré.)

Avec quelques combinaisons intelligentes, il est rare qu'on ne puisse pas facilement approprier presque tous les locaux existants à un tissage provisoire. Nous en montrons ici un spécimen, fig. 10, pl. 2.

C'est une simple grange assez vaste et d'une conformation ne différant nullement des bâtiments usuels. Pour en faire un atelier très-bien adapté à un travail manufacturier, il suffit, la plupart du temps, de changer un poteau de place, d'en substituer deux à un seul, ou de les espacer un peu différemment. Il pourra y avoir de la place perdue, en ce que les métiers ne la rempliront pas bien, ou différemment, les métiers pourront être un peu plus resserrés qu'il ne convient, mais enfin le travail y sera non-seulement possible,

mais même le plus souvent commode et économique.

De cette façon, on aura un établissement d'essai dans de bonnes conditions d'expérience, à peu de frais et, qui mieux est, restituable en cas d'insuccès à sa primitive destination.

Ou bien encore, toujours dans le même ordre d'idées, on pourra construire *ad hoc* un bâtiment de ce type, qui, l'essai manufacturier ne réussissant pas, pourra être utilisé à une autre destination, plus facilement qu'un bâtiment plus spécial.

On voit dans ce dessin, fig. 10, que le tissage proprement dit occupe le rez-de-chaussée R du bâtiment, dans une des extrémités duquel on a ménagé un bureau B et une salle de réception des pièces fabriquées S.

A l'extrémité opposée est un hangar en planches H, pour servir simplement d'abri à un moteur provisoire, soit locomobile ou machine demi-fixe, d'une installation peu dispendieuse, en location, si l'on veut, ou tout au moins, de revente ou d'échange faciles, si l'on passe de cette période d'essai à une phase industrielle plus importante.

L'étage E au-dessus de ce rez-de-chaussée est occupé par les préparations, auxquelles on accède par un bon escalier, dont la cage est en partie prise sur le bureau. Mais pour la facilité du service des ensouples, il est bon de pratiquer, dans la chambre même de la pareuse, une trappe T par laquelle on monte et on descend ces lourdes pièces, au moyen d'un palan Weston ou de tout autre engin élévateur.

Il est bon de dire que la pareuse P doit toujours être dans une chambre séparée et aussi bien close que possible, afin d'y concentrer et par conséquent d'économiser la chaleur nécessaire au séchage de la chaîne.

On adapte avec avantage à ces chambres des ventilateurs automatiques placés dans le comble. Ces ventilateurs, qui sont d'une extrême mobilité, tournent constamment sous l'influence de l'air chaud chargé de vapeur d'eau, dont l'évacuation est ainsi favorisée, tandis que, sans cela, elle passerait à l'état vésiculaire et tomberait dans les couches basses, d'où elle serait ramenée dans la machine, au grand détriment du travail.

Quant au surplus de l'emplacement disponible à l'étage, dans ce système, il est, comme on peut le voir, assez vaste comparativement. Il pourra servir à l'approvisionnement des fils et au magasinage des pièces de rechange.

Dans ce système auquel on pourrait *à priori* reprocher de s'éloigner des bons principes de la disposition des tissages, c'est-à-dire avec jour venant d'en haut, il faut bien prendre garde que la largeur du bâtiment ne soit pas excessive (ce qui se présentera d'ailleurs rarement); car, dans ce cas, les métiers qui se trouveraient au milieu, recevraient en effet un jour faible et comme déjà épuisé par ceux qui seraient plus près de la muraille, enfin plus ce jour oblique vient de loin, plus il est défectueux pour éclairer convenablement les fils de la chaîne qui sont à plat. Dans ces conditions, la chaîne fait l'effet d'un miroir sur lequel viennent tomber des rayons très-obliques et qui sont

renvoyés au loin, sous un angle égal de réflexion, sans rencontrer le rayon visuel du surveillant.

Mais, répétons-le, ce cas arrivera rarement et l'on pourrait y remédier un peu, en badigeonnant à la chaux les solives et le dessous du plancher, à moins qu'il n'y ait un plafond.

Dans le cas le plus général, où le bâtiment ne sera pas plus large qu'il ne faut, pour contenir deux métiers de grande largeur, ou quatre de petite laize, nous recommandons spécialement de pratiquer dans les murs de façade des fenêtres élevées presque au niveau du plafond, ou si des fenêtres existent déjà et qu'elles soient de bonnes dimensions, de les aveugler par le bas ou de les remonter avec leurs baies, de telle manière que le jour soit pris le plus près possible du plafond; on aura ainsi un jour excellent, presque égal à celui qui vient d'en haut par le comble.

On voit suffisamment aussi, dans ce plan, comment s'agencent les transmissions de mouvement si importantes dans un tissage. Un arbre principal longeant un mur de façade et recevant directement le mouvement de la courroie du moteur, est équipé de roues d'angles faisant chacune tourner une roue semblable, portée par un arbre plus faible desservant un ou deux groupes de métiers. C'est une bonne méthode que celle de grouper ainsi les métiers, par quatre autour d'un support de transmission de mouvement. Elle permet de conduire deux métiers avec le même tambour, et, si on prend la précaution d'éloigner du bâti les poulies d'un des deux métiers un peu plus que celles de l'autre, on peut arriver ainsi à bien mieux

aligner les métiers de longueurs variées, qu'on est souvent obligé de réunir, pour économiser de la place. Pour cela, il suffit d'avoir l'arbre à vilebrequin, qui est l'arbre qui reçoit le mouvement, un peu plus long qu'il ne faut. Les constructeurs le font presque tous ainsi spontanément. Au moyen d'un long clavetage ou même d'une simple vis de pression, on place la poulie fixe où l'on veut et on arrête la poulie folle contre l'autre, à l'aide d'une bague qui se fixe également par une vis de pression.

Il ne faut pas omettre un détail important, c'est de faire disposer les métiers avec leurs poulies, moitié à droite et moitié à gauche du bâti, sans quoi cet arrangement serait impossible. Cependant, quelques constructeurs font les bâtis tellement uniformes qu'il est possible au monteur de renverser indistinctement tout le système; mais il vaut mieux, ne fût-ce que pour éviter les frais de démontage et de remontage, déterminer d'avance dans la commande les métiers qui doivent avoir le mouvement à droite et ceux qui doivent l'avoir à gauche. Beaucoup de débutants ont été fort désappointés pour n'avoir pas pris cette précaution, et par suite obligés de modifier leurs transmissions de mouvement ou d'adopter un aménagement de métiers disgracieux et incommode.

Pour cette raison et pour bien d'autres qui surgissent dans la pratique, il est utile, pour ne pas dire indispensable, même dans une installation provisoire, et peut-être plus encore dans ce cas, de ne rien commencer, ni commander surtout, sans un plan bien arrêté, dressé sur des documents certains et notam-

ment sur les détails exacts des métiers, qui doivent d'ailleurs reposer sur une plate-forme solide, scellée à l'avance dans le sol de l'atelier et qu'il serait impossible de mettre en place sans cela.

Cette plate-forme est, le plus souvent, un châssis en bois de chêne, composé de deux longrines et de deux traverses, qui les réunissent à l'écartement des pieds du métier. Quelquefois les longrines se prolongent, pour recevoir plusieurs métiers posés sur la même ligne. Cette disposition est préférable, sous le rapport de la solidarité qu'elle établit entre les machines; mais elle peut présenter un inconvénient, celui de ne pas permettre aussi facilement de désaligner accidentellement un métier si, par suite d'une substitution de métier ou d'un mode de travail à un autre, ce dérangement devenait nécessaire.

D'autres tisseurs préfèrent les dés en pierre isolés, scellés dans le sol, pour recevoir chaque pied de métier. Ce genre de fondation a pour lui la fermeté de l'assise, incontestablement plus grande avec la pierre qu'avec le bois, à la condition toutefois que la pierre ait une hauteur et par conséquent un poids suffisants, pour n'être pas sensible aux vibrations du métier et ne jamais s'ébranler sur leur fondation.

Mais aussi, c'est cette rigidité que les adeptes du bois reprochent à la pierre, en préférant que le métier repose sur une base un peu élastique, afin que ses organes souffrent moins des oscillations auxquelles ils sont soumis dans l'état normal, aussi bien qu'aux chocs assez fréquents qu'ils reçoivent lorsque le métier se débraye et que le buttoir agit.

Dans les deux cas, il est inutile de dire que les pieds des métiers sont attachés à la fondation, par des boulons de scellement ou des vis à bois.

Les métiers sont ainsi fixés sur le sol en rangs et en files. Nous appelons rang la succession des métiers rangés dos à dos et face à face, c'est-à-dire de manière à présenter successivement deux poitrinières qui se regardent et deux ensouples opposées, seule disposition rationnelle dans un tissage.

Nous appelons file une suite de métiers alignés par leurs poitrinières ou leurs ensouples, mais interrompue, tous les deux métiers, par un passage plus ou moins large; moins, lorsque ce passage est seulement un moyen, pour l'ouvrier, d'aller derrière son métier, plus lorsqu'en outre de ce besoin, il sert à la circulation générale de l'atelier ou au service d'une série de métiers.

Il est donc bon d'avoir ce passage ainsi ménagé pour que l'ouvrier puisse faire les trois quarts du tour de son métier sans aucun obstacle. Dans quelques tissages où on a voulu économiser la place, ou bien satisfaire à quelques exigences locales, on a cependant mis en file jusqu'à huit métiers sans intervalle. Dans ce cas, l'ouvrier le plus central qui a besoin de passer derrière son métier, doit aller chercher un passage deux métiers plus loin, ce qui lui fait perdre du temps et gêner ses voisins. On ne doit donc céder à cet entraînement de serrer ainsi les métiers que lorsqu'on y est déterminé par des raisons majeures, comme la nécessité de placer un nombre de métiers dans un espace restreint et inextensible, et encore ne doit-on

le faire qu'à la condition que la facilité de fabrication de l'article rende presque inutiles, ou au moins très-rares les dérangements de l'ouvrier.

Deux rangs de métiers sont donc ordinairement serrés l'un contre l'autre, sans autre intervalle que celui strictement nécessaire pour que le battant, qui est la pièce la plus saillante du métier, ne rencontre pas son voisin; les files sont formées, comme nous l'avons dit, dans l'autre sens. Les uns et les autres sont indéfinis dans un tissage du type perfectionné, dont nous parlerons plus loin; mais nous avons dit que dans le premier système, les files sont généralement réduites à quatre métiers, à cause de la lumière. Quant aux rangs, ils n'ont d'autres limites que celles du bâtiment.

La disposition que nous venons de décrire est, pour ainsi dire, la seule admissible dans les bâtiments éclairés par les côtés. Mais il en est une autre qui est quelquefois adoptée dans les tissages éclairés par le haut et qui est inverse de la précédente. Les métiers sont alors tous en ligne, pour ainsi dire; ils sont placés parallèlement aux lignes de transmission de mouvement, qui parcourent toute la longueur du bâtiment, en un petit nombre de parallèles.

On évite ainsi des arbres transversaux, des roues d'angle et tout ce qui s'en suit.

On conçoit que ce système est inadmissible dans un atelier éclairé par les côtés, puisque le corps de l'ouvrier porterait ombre sur le tissu, si la poitrinière faisait face à la croisée, ou bien, si le métier était tourné à l'inverse, ce serait l'armure qui ferait écran.

Cependant, rigoureusement on pourrait encore travailler dans ces deux positions avec seulement deux files de métiers. Avec quatre, ce serait impossible ; les métiers des lignes intérieures seraient complétement dans l'ombre, à moins que cela ne fût dans un bâtiment d'une hauteur exceptionnelle, comme une vieille église, avec des croisées très-élevées.

Un point capital, dans l'établissement d'un tissage, c'est la question des espaces entre les métiers, tant dans le sens de leur alignement, que dans celui de leur succession.

Ici, comme dans le début de l'établissement des chemins de fer, nous avons les promoteurs de la voie large et ceux de la voie étroite. Or, bien que la voie alors dite étroite ait été presque universellement adoptée, la pratique n'a rien prouvé, et la question, loin d'être résolue aujourd'hui, reste pendante entre les opinions indécises, à savoir s'il eût mieux valu adopter la voie large.

Il est vrai qu'à côté de cela, beaucoup d'ingénieurs, qui ne sont point pourtant ennemis de la voie large, préconisent, dans certains cas spéciaux, des voies encore plus étroites que la voie adoptée dans toute l'Europe et presque dans le monde entier.

Qu'en conclure, au point de vue du tissage qui n'est pas davantage éclairé au sujet des espaces ? Qu'il n'y a rien d'absolu dans ces questions et qu'il appartient à chaque industriel de prendre une détermination à cet égard, après toutefois s'être enquis avec soin de toutes les exigences spéciales à son cas particulier.

Disons d'abord, qu'absolument parlant, les tisseurs anglais sont beaucoup plus économes de place que les Français et les Allemands. Nous avons vu, en Angleterre, des ateliers où il était positivement difficile et même dangereux de passer entre deux métiers pendant la marche, et cependant, nous parlons ici du passage ménagé entre les groupes de métiers, pour le service de la chaîne. Il n'y avait pas 0m.25 entre les deux châsses voisines, tandis qu'en France cet intervalle dépasse souvent un mètre.

Quant à l'espace laissé entre les métiers, pour le service des ensouples, il est également chez les Anglais réduit au minimum nécessaire pour le passage des porteurs, soit 0m.30 à 0m.40 entre les bâtis, diminués encore par les saillies des ensouples. Chez nous cet espace est presque toujours le double.

Il n'y a évidemment en ceci pour les Anglais qu'une raison d'économie; par leur système, ils épargnent une place considérable, et peuvent mettre un bien plus grand nombre de métiers dans une même salle. Ils diminuent leurs transmissions de mouvement, leur chauffage et surtout leur éclairage, dont l'intensité augmente comme le carré des rapprochements et dont par conséquent, ils peuvent réduire proportionnellement le nombre des becs ou dans tous les cas leur dimension et leur dépense.

Chez nous, au contraire, on aime l'air, les coudées franches, c'est-à-dire l'aisance du travail et les bonnes conditions hygiéniques; il ne faut pas s'éloigner de ces bons principes, mais il ne faut pas non plus les pousser à l'excès.

Enfin, quant à l'intervalle entre les faces des métiers de deux lignes consécutives, il s'y rattache une question particulière, celle qui a rapport à la conduite des métiers, par un ouvrier pour chacun ou un ouvrier pour deux ou un plus grand nombre de métiers. On a pu faire surveiller jusqu'à quatre métiers par une seule ouvrière, qui doit en outre changer les navettes et rattacher les fils cassés des quatre chaînes. Mais c'est un cas rare et qui nécessite une réunion des circonstances exceptionnelles : un tissu courant, de bonnes matières, une vitesse modérée et une excellente ouvrière.

D'un autre côté, certains métiers, faisant certains tissus ou marchant à une grande vitesse, peuvent à peine être entretenus en marche constante par un seul ouvrier.

Donc, suivant le cas, il faudra ménager moins d'espace sur le devant des métiers, lorsqu'ils devront être conduits au nombre de deux par un ouvrier, afin qu'il ait moins de chemin à faire pour aller de l'un à l'autre et y travailler sans être à chaque instant obligé de faire de grands mouvements.

Mais si, au contraire, chaque métier doit avoir son ouvrier, il faudra davantage d'espace pour que les ouvriers ne se gênent pas.

Comme en général, les ouvriers tisseurs sont plus habiles en Angleterre, il est très-rare que, dans ce pays, on laisse plus de place, entre les métiers, qu'il n'en faut pour un individu, soit environ $0^{m}.60$ (2 pieds anglais). En France, on prend généralement $0^{m}.80$ et

beaucoup de fabricants ont porté jusqu'à 1 mètre l'espace devant les métiers.

Il nous paraît oiseux de parler des courroies; pourtant on peut ignorer au premier moment que deux métiers dans la même position, mais se regardant, exigent pour tourner, l'un une courroie ouverte, l'autre une courroie croisée, et il est fâcheux que tous les métiers ne puissent pas marcher avec une courroie croisée, car nous avons souvent constaté qu'elle procurait un avantage réel, que le métier en marchait mieux, plus régulièrement et avec moins de ces petits accidents qui en occasionnent l'arrêt fréquent. Lors donc que, par un moyen quelconque, on pourra gagner une courroie croisée, il ne faudra pas l'éviter.

Quant au mouvement initial, partant de la machine à vapeur ou de tout autre moteur, dans ces petits tissages, on pourra toujours le communiquer à l'arbre principal par une courroie. On peut même en étendre l'emploi à un tissage d'une certaine importance comme celle du second degré. Nous ne conseillons pas de l'étendre aux établissements à grande force, non pas que la courroie, bien établie, ne transmette pas fidèlement le mouvement, mais parce que, pour les grandes forces, elle est difficile à bien faire et d'un entretien coûteux par les chômages, à moins de faire faire ce travail par deux courroies chacune individuellement suffisante, et, par conséquent, souffrant beaucoup moins, et pouvant, en cas de rupture, se suppléer momentanément.

De l'aire du tissage.

Nous avons déjà dit que le métier à tisser devait être établi sur une plate-forme en charpente ou sur des dés en pierre. Il en résulte que le sol de l'atelier ne devra pas être préparé à l'avance. Les fondations des métiers une fois établies, il s'agit de compléter l'aire basse, de la manière la plus convenable : ce que nous dirons à cet égard pour un tissage du premier degré, pourra s'appliquer à tous les autres, sauf la question de luxe.

La plupart des tissages réclament une certaine moiteur dans l'atmosphère. On sait que, les tisserands à la main établissent leurs métiers dans des celliers un peu humides, souvent même dans des caves à larges soupiraux qui sont le type des sous-sols parisiens.

On pourra donc négliger de faire aucun travail en dessous du métier, si ce n'est de damer légèrement la terre comprise dans cet espace.

Mais il est indispensable d'arranger le sol entre les métiers et dans les allées. Un moyen très-économique consiste à se servir des caisses d'emballage, qui ont contenu les métiers, pour en faire des chemins se croisant dans tous les sens. Ce plancher peu dispendieux se fait à joints plats sur de petites lambourdes, noyées dans le sol, au niveau des plates-formes des métiers.

Lorsque, au contraire, on a à fabriquer des étoffes qui ne se trouvent pas bien d'une atmosphère humide,

il faut planchéier partout et en prenant les précautions d'usage et indiquées par la pratique des constructions. Le plancher sur bitume est la meilleure aire qu'on puisse faire, en pareil cas.

On peut au surplus carreler les tissages, les bitumer, les daller en pierre bleue ou autre, suivant les localités et les matériaux qu'on y trouve; mais le plancher est toujours préférable, parce que beaucoup d'ouvriers tisserands, surtout les femmes, travaillent pieds nus.

Des ateliers de tissage aux étages.

C'est ici le lieu de parler des tissages établis autre part qu'au rez-de-chaussée.

Par la même raison qu'on peut établir le tissage au rez-de-chaussée, même lorsque celui-ci est couvert d'autres étages, il n'y a pas d'inconvénients autres que ceux que nous avons signalés, à l'établir au premier, au second ou au troisième étage. Les mêmes précautions seront à observer dans ce cas que dans celui que nous venons d'étudier.

Disons d'abord qu'on trouvera aux étages un avantage de plus, celui d'éviter l'établissement des plates-formes, le placement des métiers ne nécessitera plus cette précision minutieuse; car le plancher sera généralement assez fort pour suppléer, par sa solidarité avec les solives, à l'irrégularité des rencontres des pieds des métiers avec ces dernières. Lorsqu'on pourra les faire coïncider, on le fera, et quand on aura à fixer des métiers très-susceptibles, on pourra prendre quel-

ques précautions exceptionnelles, comme de passer en dessous du plancher, un plateau en bois ou une bande de fer, intéressant plusieurs solives à une seule attache.

Mais ce qui est surtout intéressant, parce que cette disposition redevient un type rationnel, c'est l'établissement du tissage dans le comble.

Arrivé au comble, le tissage rentre dans les conditions normales et identiques à celles du tissage type à rez-de-chaussée éclairé par le toit. Il existe des tissages de ce genre, d'une importance considérable, atteignant jusqu'à deux mille métiers qui occupent tous les combles réunis d'un grand établissement dont les autres étages sont occupés à la préparation de la matière textile, depuis sa sortie des balles jusqu'à sa confection en chaînes en passant par le nettoyage, le peignage, les préparations, la filature, la teinture et les préparations du tissage.

Nous ne nous arrêterons pas, en ce moment, à la description de ce type de tissage, qui est identique à celle du type à rez-de-chaussée, dont il sera bientôt parlé. Nous dirons seulement qu'il est éminemment approprié au tissage des laines fines, des cachemires, des poils de chèvre et des alpacas, etc., pour en tirer cette conclusion que, même dans le premier degré, dont nous nous occupons, lorsqu'il s'agira de ces genres, il sera bon si le bâtiment s'y prête, d'intervertir l'agencement et de mettre les préparations au rez-de-chaussée et le tissage dans le comble, parce que, de cette manière, avec quelques châssis à tabatière, on éclairera parfaitement les métiers à tisser.

Ils recevront, d'ailleurs, le mouvement par-dessous comme le feraient les préparations dans l'autre cas, et comme nous allons bientôt l'expliquer, avec le même avantage et les mêmes commodités, qui sont à ce point appréciables qu'on a quelquefois tenté de les réaliser, en établissant des tissages à rez-de-chaussées sur caves dans lesquelles on a installé les arbres de transmission et tout leur équipage.

Hâtons-nous de dire que ce système, des plus dispendieux, attendu que ces caves sont absolument inutilisables, ne saurait être considéré que comme une fantaisie d'amateur.

Jusqu'ici, nous ne nous sommes occupé que de l'atelier de tissage proprement dit. Quant aux préparations, elles sont disposées à l'étage du bâtiment, dont nous disposons d'une façon à peu près arbitraire, en raison de l'espace beaucoup trop grand pour les préparations, que donne ce système. Nous reviendrons plus tard sur la meilleure manière de placer ces machines.

Nous nous occuperons seulement ici de la manière de leur communiquer le mouvement : c'est au moyen de courroies traversant le plancher, ce qui économise des arbres supplémentaires et la force qu'ils absorberaient en pure perte ; cette disposition offre encore un aspect bien plus dégagé et moins de dangers d'accidents pour les ouvriers.

Pour ce qui est de la pareuse en particulier, elle devrait toujours être conduite ainsi, par une courroie venant du dessous, afin de laisser entièrement libre l'accès de la machine, à l'ouvrier pareur qui doit

souvent se pencher sur elle, pour aller rattacher un fil cassé, en des places très-différentes.

Nous reviendrons bientôt sur l'installation rationnelle des machines préparatoires.

Frais de premier établissement.

Reste à savoir à quelles dépenses entraîne l'établissement d'un tissage d'essai tel que nous venons de le décrire.

On comprend qu'il est extrêmement difficile de poser des bases certaines et encore bien moins uniformes, sur lesquelles on puisse s'appuyer pour établir un devis de ce genre. Autant de localités, autant de conditions différentes, non-seulement au point de vue du matériel, mais encore en ce qui concerne les appropriations du local, l'aménagement du moteur, des machines et de l'outillage.

Nous essaierons pourtant d'indiquer au moins quelques points de comparaison à l'aide desquels on pourra toujours commencer à se guider, sauf à recourir à des lumières spéciales, pour entrer plus avant dans la question.

Le plus petit nombre de métiers que l'on puisse monter, pour se rendre compte d'une fabrication, est vingt, qui composent une série correspondante ou à peu près à un assortiment de machines préparatoires : c'est-à-dire un ourdissoir et une pareuse. Une pareuse peut alimenter dans certaines circonstances, plus de vingt métiers; elle ne peut en alimenter moins que lorsqu'elle fonctionne dans de mauvaises conditions.

On doit donc compter sur ce minimum et combiner le reste en conséquence.

Quant au bobinoir et à la cannetière, ils pourront être également calculés pour le service de vingt métiers; mais comme ces machines sont plus avantageusement construites et proportionnellement moins cher grandes que petites, on pourra se laisser un peu entraîner dans les prévisions de l'avenir, avec d'autant plus de raison, qu'en cas d'insuccès, on se déferait plus aisément de machines un peu plus grandes que de machines réduites à la plus simple expression de leur espèce.

Nous raisonnons ici naturellement sur les cas les plus généraux et sans distinction de genre de tissage, soit coton, lin ou chanvre, lainages, mélanges, en exceptant les draps, sur lesquels on ne peut guère faire de pareils essais, à cause des opérations secondaires, et aussi la soie qui est une industrie spéciale, s'exerçant encore presque exclusivement dans de petits ateliers encore plus restreints et suivant des méthodes essentiellement différentes.

Ainsi, nous voilà avec un matériel composé d'un bobinoir, un ourdissoir, une pareuse, d'une part; une cannetière, d'autre part, et en dernier lieu de vingt métiers. Ce matériel, dans la moyenne des genres les plus nombreux des tissus simples, coûte de 12 à 15,000 fr.; mais, pour certains genres, qui nécessitent des machines plus fortes ou munies d'accessoires propres à leur faire réaliser des effets qui sortent du tissu simple, absolument parlant, cette somme pourra monter à 20,000 pour ce maximum, on aura

même des métiers mécaniques avec système Jacquart.

Prenons donc 16,000 comme une moyenne un peu élevée et comprenant tous les accessoires indispensables pour commencer une fabrication, ci 16,000 fr.

A cela il faut ajouter :

1° Pour ustensiles d'installation de toute nature. 1,500

2° Pour un moteur à vapeur, les transmissions de mouvement et les courroies, le tout calculé sur une force de six chevaux. 9,000

3° Pour l'installation d'un chauffage à vapeur et d'un éclairage au gaz (si le tissage est à portée de se le procurer). . . . 1,550

4° Pour frais d'installation, dépenses de toutes sortes non applicables à un des comptes précédents, y compris les choses imprévues et les honoraires des ingénieurs, architectes ou autres artistes, comme les appelle le Code, qui auront pu prendre part à la création, environ. . . . 3,500

5° Pour frais d'appropriation d'un local, en moyenne très-incertaine. 4,000

(Un bâtiment, comme celui qui figure, en tête de la planche 2, coûterait à construire neuf, suivant les localités et les matériaux employés, de 7 à 10,000 fr.)

Ensemble. . . . 35,550

Nous ne parlons pas du prix de l'immeuble qui peut

varier à l'infini, nous supposerons, pour plus de simplicité que l'emplacement de la petite fabrique, construction et terrain, soit l'objet d'une location qui entre dans les frais généraux de l'exploitation, et que nous fixerons approximativement à 2,000 fr. par an.

Donc on voit, qu'avec un capital de 50,000 fr. au maximum dans lequel on trouvera un petit fonds de roulement de 9,450 fr., on peut faire l'essai d'un tissage mécanique, d'autant plus qu'en suivant les conseils d'une excessive prudence, on peut diviser en deux phases l'acquisition des métiers et de leurs accessoires, afin que la mise en marche ne pèse pas sur la totalité du capital.

En effet, et surtout dans les débuts, on monte et on fait marcher successivement un, deux, trois, quatre métiers, dont le réglage prend du temps, de même que la formation du personnel travailleur. Ainsi, pendant le temps qu'on fait son apprentissage de tisseur mécanique, on n'a qu'un petit nombre de métiers, la moitié, par exemple, et ce n'est qu'alors qu'ils commencent à fabriquer de bonne marchandise, sans hésitation et sans interruption, qu'on complète l'achat de son matériel; car alors aussi on commence à vendre de la marchandise dont le prix vient suppléer aux nouveaux sacrifices d'argent.

Exploitation.

Si l'on veut se faire une idée du rapport possible d'une exploitation de ce genre, il faut diviser le compte simulé à en faire sous cinq chapitres qui sont :

CHAPITRE Ier. — *Répartition du capital engagé.* — En divers lots qui doivent être frappés d'intérêts et d'amortissements très-variés. Ainsi, l'intérêt de l'immeuble, s'il appartient à l'exploitant, comprenant terrains, bâtiments et dépendances, doit être calculé à 5 pour 100, et on doit y ajouter l'amortissement des constructions pendant la durée du bail industriel, soit 18 à 20 ans. On comprendra dans ce chiffre les frais d'installation non spécifiés, tels que frais de voyage, honoraires et imprévu. Si l'on ajoute pour tout cela 3 1/2 pour 100, ce qui fera 8 1/2 sur la valeur de l'immeuble augmentée des frais d'installation, on sera dans de très-bonnes conditions.

Dans le cas où l'immeuble est en location, cet article est remplacé par le prix du loyer.

Viendra ensuite l'intérêt et l'amortissement du capital engagé dans le matériel.

Il est sage de diviser le matériel en deux sections :

1° Le matériel fixe, assimilé à l'immeuble en raison de sa destination ; il comprend le moteur, les transmissions de mouvement (sauf les courroies qui doivent rentrer dans les frais de fabrication ci-après), les appareils de chauffage et d'éclairage, lorsqu'ils sont pour la vapeur et le gaz. On calculera l'intérêt de cette section à 5 pour 100 et son amortissement à 9 pour 100, ce qui revient à anéantir son prix coûtant en douze années ;

2° Le matériel roulant, ou les machines proprement dites. Cette seconde section doit être amortie en dix ans, parce que, plus que le moteur et les autres objets classés avec lui, les objets qui la composent perdent

leur valeur, en raison des progrès de l'industrie, qui font sans cesse détrôner les machines à peine apparues, par d'autres plus perfectionnées.

On frappera donc les objets compris dans cette section d'un intérêt et d'un amortissement annuels d'ensemble 15 pour 100.

Le total de ce chapitre fournira un chiffre d'intérêts à faire entrer au compte de frais généraux.

Chapitre II. — *Frais généraux.* — Ils se composent :

1° De l'intérêt et de l'amortissement du capital résumé du chapitre précédent;

2° Des assurances et des contributions;

3° Des appointements du directeur de la fabrique;

4° Des frais de bureau et de comptabilité, de magasin, conciergerie et similaires;

5° De l'entretien général (sauf celui des ustensiles de fabrication qui rentre dans le chapitre suivant), des faux frais de toute nature et de l'imprévu.

Il en résulte un total de dépenses annuelles qui divisé par 300, nombre de journées industrielles par an que l'on a l'habitude de supputer, donnera le chiffre des frais généraux par jour ou à répartir sur la production journalière.

Chapitre III. — *Frais de fabrication.* — Ce sont ceux qui n'existent que lorsque la fabrique marche, et qui varient un peu suivant la production, tels que :

1° Le combustible pour la machine à vapeur, le chauffage des ateliers et celui de la pareuse. On pourra

calculer cette dépense, suivant l'importance de la fabrique, estimée à la force nominale de la machine à raison de 15 tonnes de charbon par an et par cheval;

2° L'éclairage au gaz, autant que possible, ou au pétrole ou à l'huile. On doit évaluer le nombre des becs à peu près au double de celui des métiers et la dépense annuelle de chaque bec à 40 francs;

3° Le graissage des machines et des transmissions de mouvement et l'entretien des courroies. On pourra évaluer cette dépense en comptant environ 30 francs par métier et par an;

4° L'entretien des bobines, ros, lames, navettes, taquets et autres accessoires, en ce compris les fréquents renouvellements, rebuts, etc. Cette dépense peut être évaluée à 55 francs par métier et par an;

5° Les substances nécessaires, pour le parage des chaînes, telles que colle, matières grasses et antiputrides et l'entretien des brosses. 600 francs par pareuse et par an;

6° L'entretien général des machines, la réparation des bris et accidents et l'imprévu de toute nature, environ 90 francs par métier (préparations comprises dans ce calcul).

Le total de ce chapitre également divisé par 300, donnera un nouveau chiffre à répartir sur l'importance de la production qui correspondra à chaque jour de travail effectif.

Chapitre IV. — *Main-d'œuvre.* — La main-d'œuvre se compose de tous les salaires payés, à l'exception de ceux du directeur, et du personnel du bureau

et autre compris au paragraphe 4 du chapitre II. Ces salaires, variables suivant les localités, pourront néanmoins s'évaluer approximativement, d'après les salaires ordinaires des hommes et des femmes. Il faut :

1° Une femme ou un jeune homme par métier à tisser, au prix des bonnes ouvrières.

2° Une bobineuse alimentant la pareuse pour six métiers (trois ouvrières suivraient à la rigueur une pareuse travaillant pour vingt métiers).

3° Une ouvrière pour suivre le travail d'un ourdissoir correspondant à la pareuse.

4° Une ouvrière par 12 à 15 broches de cannetière, lesquelles peuvent suivre le travail de six métiers. Mais cette proportion peut varier beaucoup avec les grosseurs et la qualité du fil.

5° Un bon ouvrier pour la pareuse. Mais son travail gagne et devient plus productif avec un jeune aide, dont on fait ainsi un apprenti.

6° Une ouvrière et une apprentie pour rentrer les chaînes par vingt métiers et plus.

7° Un chauffeur mécanicien pour conduire une petite machine, graisser les transmissions de mouvement, poser et entretenir les courroies de vingt métiers et leurs préparations.

8° Un ajusteur sachant forger et tourner.

9° Un menuisier sachant tourner le bois, complétant le personnel nécessaire à l'entretien du matériel. Tout ce qu'ils ne pourront pas faire devra être envoyé au dehors, ce qui est généralement beaucoup plus économique que d'entretenir un atelier de réparation plus complet.

10° Enfin, un concierge et deux hommes de peine compléteront la population de la petite fabrique, l'un de ceux-ci aidant au transport des objets lourds, à approcher le combustible de la machine, pour alléger le travail du chauffeur, entretenant la fabrique et ses approches en état de propreté, recueillant les déchets, etc., l'autre servant à la fois à la manutention des produits bruts ou fabriqués, à la conservation des magasins, et faisant la police extérieure de l'établissement.

Nous n'avons pas encore parlé du contre-maître de la fabrique. C'est un personnage dont il ne faut pas se dissimuler l'importance. Le succès ou la ruine de l'établissement en dépendent. On ne saurait trop se garder de ce préjugé malheureusement assez commun, même parmi les hommes les plus intelligents, qu'un établissement qui débute en petit, ne justifie pas la charge d'un directeur hautement payé. C'est une erreur des plus funestes; car, d'un côté ce directeur de la fabrication dût-il être payé 4,000 francs par an, et l'on en trouve toujours de très-bons à ce prix, cela vaudrait encore mieux que de s'exposer à perdre pour autant de marchandise, en quelques semaines, ce qui est encore plus facile, sans parler de la détérioration à laquelle sont exposées les machines livrées à de mauvaises mains.

Mais ce qui est bien plus grave, c'est la dépréciation qui attend le débutant, sur le marché de ses produits et dont il ne se relèvera que bien difficilement, s'il n'y a pris garde.

Il vaudrait mieux au contraire faire un grand sa-

crifice au début, payer très-cher un homme d'une capacité éprouvée, sauf à s'entendre avec lui pour former un apprenti à sa manière et avec l'instruction appropriée à la spécialité de la fabrique. Ainsi restreinte à la conduite rationnelle d'une certaine classe de métiers, l'éducation est bien vite faite, mais il faut qu'elle émane d'un maître. L'attendre du hasard des tâtonnements est une fausse spéculation.

Combien n'avons-nous pas vu de vieux fabricants, jouissant d'une réputation méritée, échouer pour cette seule et unique raison, dans leurs débuts de transformation de la fabrication à la main en fabrication mécanique! Les plus intelligents n'ont pas tardé à s'en apercevoir et à arrêter le mal avant qu'il eût fait des progrès, mais c'est le propre des intelligences de second ordre, de persister dans cette illusion de l'amour-propre qui les persuade qu'ils arriveront au but par leurs propres moyens.

S'il ne peut en être ainsi, sauf de rares exceptions, c'est qu'on ne se figure pas l'immense différence qui distingue les procédés de la fabrication à la main, d'avec ceux de la fabrication mécanique, jusque dans les plus menus détails, et qu'il n'y a qu'une longue pratique qui ait pu vaincre les difficultés de cette dernière.

Cela est si vrai que lorsqu'il y a vingt-cinq ans passés, nous assistions aux premières tentatives de tissage mécanique du lin en France; les métiers d'essai furent vite abandonnés, parce qu'ils eussent constitué une fabrique de déchet. On condamna *les métiers*. Quinze ans après, un de ces métiers, retrouvé

dans un grenier, a repris place parmi d'autres tout nouveaux, dans lesquels on pouvait à vrai dire découvrir quelques points de dissemblance avec l'ancien. Mais, après un simple nettoyage, il a fonctionné à l'unisson.

Quel miracle s'était donc accompli dans cet espace de quinze ans? Aucun. Seulement il s'était formé des tisseurs mécaniques.

En intervertissant l'exemple, on pourrait affirmer aujourd'hui qu'un excellent tisserand à la main, placé pour la première fois devant un métier mécanique, même bien monté, prêt à marcher, ne saurait pas en tirer parti plus que ne le faisaient ceux de 1842 et nous-mêmes alors.

De la production théorique et pratique.

Il nous reste à parler de la production du tissage mécanique.

Pour s'en rendre compte, il faut d'abord savoir à quelle vitesse peuvent marcher les métiers propres à faire les articles qu'on se propose de fabriquer. En général, les constructeurs donnent spontanément cette indication. Une fois cet élément connu, il suffit d'établir le calcul suivant :

Étant donné un métier battant n coups par minute, si le tissu qu'il fait a m fils au centimètre, pour connaître la production théorique par minute x, on établira la proportion :

$$x = \frac{n}{m}$$

Exemple : Un métier bat 135 coups par minute, il fait un tissu portant en trame, 30 fils au centimètre.

En divisant 135 par 30, on obtient 4,5. C'est-à-dire 4 centimètres et demi par minute.

En multipliant ce quotient par 60 on a 2,700 ou 2m.70, production théorique par heure et pour dix heures de travail effectif, 27 mètres par jour.

Cette production théorique se trouve notablement réduite, par les temps d'arrêt, nécessités par le changement des navettes, la rattache des fils cassés dans la chaîne et les divers accidents qui surviennent dans le travail. C'est vers la réduction infinie de ce chômage que tendent tous les efforts; constructeurs, fabricants, et jusqu'aux ouvriers, tout le monde y est intéressé ; le constructeur pour se faire une réputation par des métiers ne se dérangeant que le moins possible, le fabricant pour obtenir le plus grand rendement réalisable et l'ouvrier pour se faire un meilleur salaire; car il est presque toujours payé à la tâche.

Il est très-difficile d'indiquer, même approximativement, par une moyenne, la perte sur laquelle on doit compter, d'autant qu'il s'ajoute aux précédentes une autre cause de chômage : celle qui résulte du montage d'une nouvelle chaîne succédant à la précédente, et de l'enlèvement préalable de la pièce achevée. C'est une opération un peu longue, bien que toutes les précautions soient prises pour l'abréger. D'un autre côté, comme certains métiers, travaillant des tissus très-gros ou à duites espacées, comme dans le canevas ou la toile d'emballage, font jusqu'à cent

mètres par jour, ceux là voient se répéter l'opération toutes les vingt-quatre heures, tandis que des métiers travaillant des tissus très-fins, sont montés pour cinq ou six jours.

Enfin la qualité des matières employées, tant en chaîne qu'en trame, entre pour un élément très-variable dans l'établissement du coefficient que nous recherchons.

Aussi, nous bornerons-nous à indiquer sommairement que l'on ne doit pas compter sur moins de un vingtième de perte, dans les meilleures circonstances et qu'une réduction de plus du quart de la production théorique, accuse une marche anormale et la nécessité d'une investigation, pour en rechercher et faire cesser les causes.

Dans les supputations approximatives qui accompagnent un projet de tissage, on pourra donc, sans trop s'éloigner de la vérité, calculer sur une réduction de 20 pour 100 de la production théorique et baser là-dessus les calculs de l'exploitation.

Prix de revient.

Maintenant, le bilan est facile à établir :

Nous avons, d'une part, au débit :

Les frais généraux composés comme nous l'avons dit plus haut.

Les frais de fabrication.

La main-d'œuvre.

Au crédit, nous avons la production.

Si nous évaluons cette production, payée au prix de

la fabrication à la main, qui sera toujours bien connue à l'avance de celui qui veut la transformer, nous obtiendrons un chiffre que nous comparerons à celui que coûte la production mécanique. Cette comparaison démontrera s'il y a avantage ou désavantage à le faire.

Pour celui qui n'aurait jamais fabriqué, même à la main, et qui ne pourrait se procurer d'une manière certaine les prix de façon à la main, il faudra deux autres éléments pour se rendre compte du résultat probable de son opération : le prix de vente des articles qu'il se propose de fabriquer, et le prix des matières premières qui entrent dans cette fabrication. Ces deux renseignements sont toujours faciles à obtenir avec un peu de sagacité, et avec eux on constituera un véritable compte d'exploitation établissant ses bénéfices ou ses pertes probables.

Cette longue dissertation a un peu anticipé sur l'ordre des matières, mais comme elle est un peu commune à tous les degrés, autant valait la faire passer dès le premier.

DES ÉTABLISSEMENTS DÉFINITIFS RESTREINTS.

(Deuxième degré.)

Le système par lequel nous avons débuté a été envisagé à deux points de vue : le premier est celui où l'on peut approprier un local existant aux essais de tissage mécanique. C'est le seul cas où nous croyions devoir le recommander, encore bien que, construit à neuf sur ce plan, un établissement puisse être très-

bien exploité. Mais, quand on devra construire de toutes pièces, il sera toujours préférable d'entrer immédiatement dans la bonne voie, c'est-à-dire de se renfermer dans les types à rez-de-chaussée, seule remplissant les conditions parfaites d'un tissage mécanique. Le premier que nous allons décrire n'est pas encore celui dont l'adoption est la plus générale, mais il est plus particulièrement convenable aux ateliers de petite dimension.

Il est composé d'un grand comble longitudinal flanqué de deux plus petits. Cette disposition est la conséquence des dimensions des espaces à couvrir résultant elles-mêmes de la position des colonnes qui, comme nous l'avons dit, sont rigoureusement déterminées par les groupes de métiers. En effet, on a vu, dans le chapitre précédent, que l'usage général consacré par l'expérience, est de réunir ensemble quatre métiers qui, ayant leurs poulies tournées les unes vers les autres, reçoivent le mouvement d'un tambour unique placé près d'une colonne, ou de deux tambours conduisant chacun deux métiers et placés de chaque côté de la colonne. Cette dernière disposition est la préférable, en ce qu'elle place la colonne, en un point où elle ne gêne en aucune façon le service, et aussi en ce qu'elle permet de concentrer les efforts de la force motrice et les réactions des courroies au plus près du support de l'arbre de couche, afin d'en prévenir les vibrations.

Les métiers ainsi groupés sont, comme nous l'avons vu, entourés d'allées de service de largeurs déterminées, suivant les principes adoptés par le fabricant,

soit au minimum $0^m.60$ entre les plus grandes saillies de l'arrière des métiers, ensouples pleines comprises, et $0^m.70$ entre les plus grandes saillies de la face, les ensouples de travail étant supposées à moitié pleines, parce que rarement elles se trouveront remplies ensemble.

Quant à la distance des métiers contigus, elle pourra être réduite jusqu'à ne laisser que $0^m.05$ entre les deux battants, sauf les passages ménagés entre les groupes.

Nous avons dit précédemment tout ce que nous avions à dire sur cette question des espaces. Mais en entrant dans l'étude des établissements ayant un caractère de pérennité, qui ne permet plus de traiter les moindres questions sans les coordonner avec l'ensemble de la construction tout entière, nous devons encore y revenir pour expliquer la manière de s'y prendre en déterminant les formes et les gabarits de la construction.

On détermine d'abord les espaces à laisser entre les lignes et entre les rangs, tant principaux que secondaires. On trace les passages de service pour les métiers et les grandes voies de circulation, car il faut, au milieu ou sur les côtés de l'atelier, des chemins généraux qui donnent accès aux allées de service, et naturellement il ne faut dans ces passages aucun obstacle qui gêne la circulation. C'est après avoir déterminé tout cela, qu'on trace sur le papier l'aménagement complet du bâtiment pour ensuite et seulement alors, s'occuper d'en déterminer les parois, les supports intermédiaires et la forme du comble.

On fait ainsi des bâtiments généralement très-laids, mais où les conditions d'un bon service manufacturier sont assurées, ce qui est l'essentiel.

Au surplus, comme ce qui est rationnel peut toujours justifier des formes architecturales qui, sans cela, seraient justement critiquables, il arrive qu'en accusant franchement ce qu'on a voulu faire, on arrive à des aspects qui n'ont rien de désagréable, au contraire, car ils tranchent sur ce qui les entoure et indiquent la destination des lieux qu'ils recouvrent.

Dans ce type de tissage, nous avons réuni, fig. 11, pl. 2, sous le même toit, les métiers à tisser et les préparations. Les transmissions de mouvement sont faciles à comprendre, au premier coup-d'œil; elles diffèrent peu de celles du premier type, pas plus qu'elles ne différeront d'un troisième, le principe suivant lequel elles sont disposées étant partout admissible et même indispensable.

Ici cependant, comme la pareuse est de plein pied avec les autres machines, pour que le service n'en soit pas gêné, on dirige la courroie par des poulies de renvoi qui la conduisent sous le sol de l'atelier pour l'amener, en définitive, obliquement de bas en haut sur la poulie de mise en train.

On remarquera que le premier mouvement est directement transmis de l'arbre du moteur M à l'arbre de couche principal C, par une courroie. C'est un moyen simple, économique, très-efficace, dans le cas d'une usine qui emploie une force restreinte et qui, de plus, donne un mouvement très-doux et très-régulier aux métiers. Nous préconisons la courroie, même pour la

transmission du premier mouvement d'une usine de force moyenne, en recommandant toutefois d'en calculer très-largement les dimensions et la résistance à l'allongement. La courroie *homogène*, ou composée de lanières juxta-posées, dont l'épaisseur et la largeur n'ont pas de limites et dont l'excellence est aujourd'hui sanctionnée par plusieurs années d'expérience, est éminemment appropriée à cet usage. Et quand on pourra disposer d'une bonne distance horizontale, entre l'arbre conducteur et l'arbre conduit, on en obtiendra d'excellents services. Ce qui a déprécié les courroies, dans l'opinion d'ailleurs préconçue des manufacturiers, c'est qu'elles ont été presque toujours mal installées ou insuffisantes, quant à leurs surfaces d'adhérence.

Dans ce deuxième type, le moteur n'est plus une machine locomobile, ni une machine demi-fixe qui pourtant feraient un très-bon service, mais la véritable machine à vapeur manufacturière est la machine à balancier, à la fois si régulière dans sa marche et si économique dans sa consommation.

Nous recommandons surtout la machine à deux cylindres, à grande détente et à condensation.

Une telle machine réclame, il est vrai, une cage spéciale, des fondations, des murailles solides, dans lesquelles elle s'asseoit et se scelle. Son installation coûte donc très-cher, comparativement à toute autre. Mais aussi ses fonctions tirent-elles, de ces conditions d'établissement même, une franchise d'allures sans égale, une absence complète d'hésitations, en quelque période du travail que ce soit, une régularité parfaite,

que les plus grands écarts dans la dépense de force motrice peuvent à peine altérer, sans qu'elle soit aussitôt rétablie.

Remarquons encore que la chaudière distincte, qui alimente ce genre de machine, peut avoir des dimensions supérieures aux besoins de la force motrice, afin que le surplus puisse venir en aide aux autres besoins de l'usine, comme l'alimentation de la pareuse ou de l'encolleuse et le chauffage du séchoir, le cas échéant.

Dans ce type nous n'avons prévu aucun emplacement, pour des manutentions accessoires ou des magasins d'approvisionnements, parce que nous supposons que cette construction spéciale viendrait avantageusement réaliser la transformation d'une petite fabrication à la main, fonctionnant antérieurement, et dans ce cas, très-vraisemblablement organisée, avec des locaux propres à ces besoins, mais à la condition qu'ils soient à proximité de l'usine.

Dans le cas contraire, et surtout s'il s'agit d'entrer résolument dans la grande fabrication, il faut recourir au troisième type dont nous allons bientôt décrire les éléments constitutifs.

Toutefois, avant de quitter celui-ci, nous devons entrer dans quelques détails sur la construction du bâtiment que nous avons sous les yeux.

La cage est construite suivant la méthode que nous avons déjà exposée dans notre *Manuel de Filature mécanique,* c'est-à-dire que c'est de la construction à nervures, donnant de l'épaisseur et par conséquent de la force pour résister à l'ébranlement, aux parties qui y sont le plus exposées, et de là, diminuant graduelle-

ment, pour arriver au minimum d'épaisseur praticable dans les parties qui ne font que l'office de clôture. Les pilastres à contrefort, reliés par des voûtes formant de larges baies, que l'on remplit soit en même temps, soit après coup d'une cloison de $0^{m}.22$ au plus, atteignent très-bien le but. On pourrait également adopter une charpente composée d'une manière analogue, qui serait ensuite galandée ou cloisonnée en plâtre.

Les travées de charpente intérieure sont composées d'une poutre transversale qui peut être en deux ou trois pièces, puisqu'elle est supportée par deux colonnes, divisant le bâtiment en trois nefs inégales, une grande entre deux petites. La poutre porte donc trois combles, un grand entre deux petits, formant deux chéneaux, suffisamment larges pour y marcher aisément. Les rampants des combles sont percés de jours, espacés comme les métiers et les inondant de lumière, tandis que les intervalles sont obscurs. Il n'y a donc jamais d'ombre portée, sur les métiers.

Le comble de la grande nef est en outre percé de cheminées pour la ventilation; des trappes à bascules, facilement manœuvrées d'en bas, au moyen d'une cordelette, en règlent le fonctionnement.

Les grandes poutres sont entretoisées par des traveteaux de moindre dimension qui s'étendent en ligne droite dans la longueur du bâtiment et servent de base aux chéneaux dont nous venons de parler.

Les colonnes, à chapiteau carré, sont surmontées d'emboîtures, à plaques de serrage mobiles, qui enferment les pièces de la charpente sans nécessiter aucune

entaille, ni tenon, ni mortaise, et donnent à l'ensemble une solidarité précieuse qui prévient tout dérangement que tendraient à imprimer aux assemblages ordinaires de charpente les trépidations si persistantes du tissage mécanique.

On a eu soin, pour la même raison, de ne fixer sur ces colonnes que des supports de transmission secondaire. La transmission principale repose sur des supports d'une forme nouvelle, qu'on pourrait appeler tubulaire ou en boîte. Qu'on se figure l'ancien support en J, doublé d'une pièce jumelle semblable, à la distance déterminée par la longueur du coussinet. Ces deux J sont reliés entre eux, par des plaques qui les entretoisent, avec des évidements rationnels de tous côtés, pour en élégir l'aspect aussi bien que pour enlever de la matière inutile. Le tout est venu de fonte, d'une seule pièce. C'est, en un mot, la substitution des boîtes aux nervures, qui a pris naissance en Angleterre il y a une quinzaine d'années, et a signalé son apparition dans les machines-outils, où elle a apporté de si grands avantages de fermeté et d'immobilité.

Ce support nouveau présente encore l'avantage d'offrir, aux paliers à retour d'équerre, une assise commode et dispensée de saillir loin du centre de suspension, comme cela avait lieu avec les anciens supports.

Quant à son mode d'attache, il a été raisonné à deux points de vue : le premier, d'éloigner les boulons qui le fixent à la poutre le plus possible du centre, afin qu'ils s'opposent mieux aux oscillations que tend à lui

imprimer la rotation de l'arbre ; le second, de faire passer ces boulons à côté de la poutre et non à travers, afin de ne pas affaiblir cette dernière.

En effet, le plateau de tête du support porte des oreilles saillantes renforcées, et percées de trous pour le passage des boulons. Ceux-ci enserrent la poutre et se terminent en haut par un crochet qui va l'embequeter ; mais, pour que ce crochet ne puisse pas s'écarter, il est passé dans une contre-plaque de même forme que le plateau, avec des oreilles pareilles et moisant le tout ensemble.

La ligne principale de la transmission, qui repose dans ces supports, est établie ainsi, par suspension seulement, ce qui paraît au premier abord une mauvaise chose. Mais lorsqu'on considère le peu de longueur de la portée de la poutre à la traversée dans la petite nef, la proximité du support et de la muraille, enfin la rigidité de ce support, on est bientôt convaincu, par le plus simple raisonnement qu'il n'y n'y a pas de meilleure manière de faire ; en effet, il en résulte un établissement à la fois solide et légèrement élastique, qui transmet au mur, très-amorties, les trépidations du mouvement des engrenages. C'est ainsi qu'on évite les détériorations si fréquentes des murs de fabrique, qui se manifestent par la désagrégation des assises et des joints verticaux de la maçonnerie, la pulvérisation du mortier et par suite les lézardes, les cassures, les crevasses et finalement la chute de portions de murs, dont les réparations ne font que procurer un moment de répit, bientôt suivi d'une nouvelle dégradation.

Signalons enfin l'adjonction sur les lignes transversales de la transmission, de petits volants qui ont pour but d'emmagasiner une petite quantité de force vive dans ces arbres, pour qu'ils ne subissent pas de secousses de l'arrêt subit d'un ou de plusieurs métiers.

Il nous reste à donner un aperçu de la dépense à laquelle correspond un établissement de ce genre.

Il y a évidemment diverses manières de le construire avec plus ou moins de luxe.

Le type représenté à la planche 2, fig. 11, a été construit dans d'excellentes conditions pour 50 métiers de grande largeur (laize de 140 centimètres). Il est en briques de première qualité, couvert en ardoises. Le pavillon de la machine est surmonté d'un réservoir en tôle pour l'alimentation de l'usine. Il a une machine de 12 chevaux à 2 cylindres avec chaudière de 18. Le tout avec la cheminée de 25 mètres, les fondations de la machine, les transmissions de mouvement, l'installation du chauffage à la vapeur et de l'éclairage au gaz, coûte 63,000 francs.

§ 3. DES ÉTABLISSEMENTS DÉFINITIFS EXTENSIBLES INDÉFINIMENT.

(Troisième degré.)

Nous arrivons à la classe des tissages importants, créés avec une entière connaissance de cause, par des industriels, ou déjà expérimentés, ou qui débutent

avec l'assurance que donne la foi dans ses propres forces.

Ici, nous avons taillé en plein drap. Plantant au milieu d'un vaste terrain, pl. 2, fig. 12 et 13, un bâtiment M destiné au moteur, de chaque côté, on étale de vastes bâtiments A, A' d'une construction toute spéciale destinés aux ateliers disposés dans les conditions consacrées.

La première condition à laquelle on a dû satisfaire, c'est l'orientation. Ce genre de bâtiment à rez-de-chaussée, est couvert par autant de combles qu'il comporte de travées sur un sens. Ces combles *cc*, fig. 13, 14, 16, pl. 2 et 3, sont à deux rampants inégaux : l'un très-incliné, entièrement clos, l'autre presque vertical, par lequel le jour entre et par conséquent vitré.

Ce dernier est tourné vers le nord, et la limite de son inclinaison, est celle où le soleil passant au méridien du lieu ne peut pénétrer par le vitrage. De cette façon l'atelier est constamment éclairé au maximum, sans que le soleil puisse brûler les tissus ou tout ou moins les dessécher, altérer leurs couleurs, en un mot, nuire à la fabrication, ainsi qu'à la beauté des produits.

De vastes chéneaux *Cx* recueillent les eaux pluviales et les déversent dans les colonnes *Cn* qui servent à la fois de supports au comble de tuyaux de descente et d'attache des paliers sur lesquels roulent les transmissions de mouvement.

D'un côté du moteur sont les ateliers A' destinés aux préparations, lesquelles sont groupées de façon

que la matière première se présente successivement à toutes les opérations qu'elle doit subir, pour arriver enfin à l'état de chaînes préparées toutes prêtes à entrer au tissage, le plus près de cette dernière destination.

Ce genre d'ateliers est indéfiniment extensible. Après avoir débuté par quelques métiers qui s'étendent d'un seul côté, et sur une seule ligne, on peut recommencer une autre ligne, fig. 15 et 16, jusqu'à la profondeur en rapport avec le bâtiment de la machine. Ce carré rempli, il est facultatif d'y ajouter des bandes nouvelles, soit dans un sens, soit dans l'autre. Le moteur peut être doublé et permettre l'adjonction d'une nouvelle construction pareille à la première, sans que, pour cela, l'harmonie générale cesse de régner, ni qu'on puisse dire que ces additions ne fassent pas partie d'un plan général adopté dès l'origine.

Cependant, il est une limite qu'on a pu prévoir et où l'on a dû comprendre, pour être édifiés en temps opportun, les annexes indispensables à une usine de cette importance. Tels sont tous les magasins spéciaux *Mp*, *Mv* au service de l'usine, les ateliers de réparation R et d'entretien, y compris la forge et la menuiserie *Fm* et les réduits *Wc* qui ont une importance si capitale dans un grand établissement.

D'un autre côté, on voit les dépendances du moteur : les générateurs *Gv*, leurs fourneaux, leurs soutes à combustible S. A côté, les appareils pour la fabrication du gaz *Ug*, le gazomètre *Gz*.

Enfin, en supposant un tissage de toiles de coton,

de lin ou de chanvre, nous avons fait figurer dans cet ensemble une annexe importante, sinon indispensable, la blanchisserie *Bl*, et, à côté, le séchoir *Sh*.

Un établissement de cette importance devant réunir tout ce qu'il faut pour l'exploiter, nous avons indiqué, sur la façade ou ligne de clôture de l'usine, les bâtiments appropriés aux magasins de matière première *Mp* et ceux réservés aux produits fabriqués *Mv*, tant pour leur classement et leur expédition future pour laquelle une emballerie *Eb* a été aussi prévue, que pour leur soumission à l'examen de l'acheteur.

Des bureaux *Br*, une conciergerie *Cg* avec chambre de contrôle *Ce*, et même une cuisine économique *Bm* gérée en coopération et une école au-dessus pour les jeunes ouvriers, complètent tout ce qui peut concourir au bien-être de la population de l'établissement et en assurer le succès.

Ici les détails de la construction feraient à eux seuls un volume, et dussent-ils avoir pour quelques lecteurs un intérêt suffisant, pour justifier une pareille extension, ils dépasseraient la limite imposée à ce manuel. Les principes généraux que nous avons posés dans les types précédents, sont également applicables ici, avec des modifications, qui s'indiquent pour ainsi dire d'elles-mêmes. Nous nous bornerons donc à compléter, par quelques détails spéciaux, les renseignements sommaires qui pourraient manquer, pour se rendre un compte suffisant de ce mode de construction et de son emploi avantageux. Pour de plus amples informations, il faudrait recourir à 200 feuilles

de plans et y joindre des légendes qui les ont accompagnées, pour l'exécution du travail. Nous les tenons au surplus à la disposition des lecteurs que cela pourrait intéresser.

La construction générale est toujours établie, d'après le système à nervures précédemment décrit.

Pour la majeure partie des tissages, on a reconnu avantageux d'enfouir un peu l'atelier, en dessous du niveau du sol extérieur, parce que, par ce moyen, on obtient une température plus uniforme et une atmosphère intérieure moins sujette aux influences extérieures. 40 ou 50 centimètres, qui paraîtront peu de chose, sont cependant suffisants pour produire un résultat très-sensible, et on ne saurait se faire une idée de la différence que cet abaissement du sol intérieur peut produire sur la bonne fabrication.

Cette différence de niveau est rachetée par quelques marches, mais il est bon de ne pas faire, dans ce cas, l'entrée du tissage directement sur le dehors, afin d'éviter les inondations ou du moins les avalasses d'eau en cas d'orage.

Au contraire, en faisant l'entrée de l'établissement par un vestibule central élevé d'une marche ou deux au-dessus du sol extérieur, on accède ensuite au tissage latéralement par un escalier de cinq ou six marches, tandis qu'à l'opposé on élève au contraire encore de quelques marches l'atelier des préparations, afin d'établir, dans le sous-sol ainsi ménagé, la transmission de mouvement des pareuses.

On complétera les bonnes conditions de cet aménagement, en établissant la communication entre les

préparations et le tissage, par une pente douce, sur laquelle rouleront les charriots porte-ensouples.

L'enfoncement du sol de l'atelier de tissage nécessite une précaution, dans la construction de l'encuvement, il doit être en maçonnerie de bonne qualité, soit pierre meulière, cailloux, silex ou brique grésée, hourdée en ciment hydraulique jusqu'à la retraite du socle, généralement élevé de 0m.50 au-dessus du sol extérieur.

Pour assurer l'assainissement de la construction élevée au-dessus du socle et qui peut être faite en matériaux plus ordinaires, on doit poser la dernière assise du socle, non pas sur mortier, fût-il du meilleur ciment connu, mais sur bitume bouillant. On prendra la précaution de laisser reposer quelques jours (plus ou moins, suivant la saison et la température) l'avant-dernière assise de cette maçonnerie du socle, afin que sa surface horizontale soit aussi sèche que possible; puis on répandra le mastic d'asphalte bouillant par dessus et on maçonnera aussitôt avec de la brique sèche, pierre meulière ou autre.

Ce joint en mastic formera une barrière infranchissable à l'humidité, qui ne pourra ainsi remonter dans les murs du bâtiment et restera, s'il y en a, confinée dans le socle où elle n'aura d'inconvénient que celui qu'on ne saurait éviter et qui n'est pas grave dans les bonnes constructions hydrauliques, dont les matériaux ne peuvent être attaqués sérieusement par l'eau.

Le sol de l'atelier, dans ces circonstances, doit être préservé de l'excès d'humidité dont il pourrait être

pénétré, ce qui fait que, dans le cas où on serait obligé d'établir l'usine sur un terrain marécageux, il faudrait renoncer complétement à l'encaisser. Quand on sera sur un terrain légèrement humide, il faudra le drainer et le recouvrir d'une couche de béton hydraulique, sur laquelle on fera reposer les plates-formes des métiers; après quoi on fera toute l'aire générale en bitume ou mieux encore en parquet sur bitume. Ce dernier système est sans doute un peu plus dispendieux, mais il est d'une solidité à toute épreuve et nous avons vu des ateliers ainsi parquetés qui, après un service de dix ans, exposé à toutes les épreuves d'une exploitation active, sont encore ce qu'ils étaient le premier jour.

Dans la préparation du sol, on ne devra pas oublier les fondations et le drainage des colonnes qui servent à la fois de supports à la charpente et de tuyaux de descente des eaux.

La figure 14, planche 3, en fera suffisamment comprendre les détails :

La colonne repose sur un dé en pierre dure *Dz* qui est un tronc de pyramide quadrangulaire percé au centre et verticalement d'un entonnoir, dans lequel s'engage un peu une saillie de la base, afin que les eaux ne puissent se faire jour, entre la plaque de fondation et la maçonnerie sur laquelle elle repose. Le dé repose lui-même sur une fondation ordinaire en moellons ou en brique, traversée par des caniveaux d'évacuation qui sont construits en même temps qu'elle.

Tous ces caniveaux se réunissent dans un égoût

collecteur, construit dans l'endroit le plus convenable, ce qui doit être décidé sur place.

Quelquefois, au lieu de construire les caniveaux avec la fondation, on perce le dé en pierre, non pas d'outre en outre, mais de deux trous en équerre avec angle arrondi, faisant, par leur pénétration mutuelle, un véritable tuyau coudé, qui envoie l'eau dans des conduits distincts, qu'on construit indépendamment de la maçonnerie, soit en poterie, soit en fonte et dans des conditions encore meilleures de surveillance et de nettoyage au besoin.

Quelques industriels ont poussé à l'extrême les conséquences de cette disposition, en en tirant parti, au point de vue du travail du tissage, qui, dans les articles où entre le lin et le chanvre surtout, réclame, nous l'avons déjà dit, une atmosphère toujours un peu humide; pour assurer cette humidité ou plutôt cette moiteur, ainsi qu'on peut mieux l'appeler, on a disposé ces caniveaux de façon à ce qu'ils soient toujours remplis d'eau courante, par exemple empruntée à la condensation de la machine à vapeur. L'eau qui sort du condenseur est toujours à une température un peu supérieure à 18° C., souvent plus élevée, on peut d'ailleurs régler à volonté cette température, sans nuire d'une façon appréciable à la marche économique du moteur; le seul inconvénient qui en résulte se résume en une dépense de combustible, mais s'il en résulte aussi un avantage compensateur, il n'y a rien à dire.

Les caniveaux qui sont ainsi employés à la circulation d'une eau tiède, donnant de légères vapeurs, sont

recouverts de plaques à jour, qui laissent ces vapeurs se mélanger à l'atmosphère de l'atelier, ce que facilite leur densité moindre que celle de l'air.

On peut d'ailleurs modifier cet état, en réglant aussi bien l'introduction de l'eau, que sa température, et la supprimant au besoin entièrement. La précaution d'un vannage régulateur est d'autant plus indispensable qu'il faut parer à l'éventualité des orages, qui nécessite la mise entière du caniveau au service de l'écoulement des eaux des toitures.

Le plan fait également voir le chapiteau *Cn* de la colonne qui est à destination multiple.

En premier lieu, il sert à recevoir l'assemblage de la charpente qui est dans ce cas entièrement métallique. Le fût de la colonne se prolonge, à travers l'entablement, de manière à permettre au sommier en fonte, qui forme en même temps gouttière, de s'appuyer contre lui par un assemblage demi-cylindrique qui épouse son contour ; deux sommiers semblables viennent donc se rapprocher l'un contre l'autre en embrassant le prolongement du fût. Des oreilles venues de fonte avec le sommier, formant lorsqu'elles sont juxtaposées un tenon de deux pièces d'une section elliptique qu'il ne s'agit plus que de fretter à chaud, pour former un assemblage inaltérable et qu'on peut par excès de précaution, doubler, afin que, dans le cas où une des frettes viendrait à éclater, il en restât toujours une, pour garantir l'assemblage des deux parties du sommier.

Ceci est la description de cet assemblage, tel qu'il nous a été enseigné par les Anglais. Mais dans le cas

spécial qui nous occupe, on voit, au dessin, une modification appropriée à sa destination.

Dans les tissages mécaniques et en général dans les bâtiments industriels à rez-de-chaussée, on a besoin de relier la charpente transversalement, non-seulement pour former ainsi des carrés ou des rectangles entretoisés, mais encore pour pouvoir au besoin y suspendre, soit des transmissions secondaires ou de renvoi, soit des tuyaux d'eau, de vapeur ou de gaz. On a donc ici remplacé la frette ordinaire, par le fer même qui sert à entretoiser et qu'on désigne en charpente sous le nom de traveteau ou poutrelle du travée.

Ici, on a employé à cette destination un fer spécial *T*, fig. 14, en V renversé dit fer Zorès, du nom de son inventeur. Les deux demi-tenons du sommier forment ensemble une projection remplissant exactement le creux du fer : Un boulon traversant le tout, complète l'assemblage, ayant soin, bien entendu, de faire la tête de ce boulon, suivant la pente du fer et en interposant, de l'autre côté, entre ce même fer et l'écrou, une cale également chanfreinée.

En second lieu, la colonne sert d'égout au chéneau constitué par le sommier, il faut donc ménager une communication entre eux. On voit en effet, dans le prolongement du fût, un trou par lequel pénètre librement un petit dégorgeoir venu de fonte avec le sommier, les deux dégorgeoirs se font donc face et sont néanmoins assez éloignés l'un de l'autre, pour que dans un orage ils ne puissent projeter leurs eaux l'un contre l'autre et produire des éclaboussures qui s'in-

troduiraient dans les joints et de là dans l'atelier, car il ne faut pas songer faire de tout cet assemblage une partie étanche au-delà de ce qui peut naturellement résulter d'une bonne exécution ordinaire sans mastiquage ni coulage au plomb. On pourra néanmoins assurer un travail parfait, par la confection des joints soit au mastic de fonte, soit autrement.

Une troisième destination du chapiteau de la colonne, est de servir de support aux transmissions de mouvement.

A cet effet, la frise *Fr*, fig. 14, en est démesurément allongée, formant une boîte carrée sur l'une des faces de laquelle, et au besoin sur deux, on adapte le palier, dans lequel doit rouler l'arbre de couche. Ce palier *Pl* est une petite console très-trapue portant le coussinet et doublée d'une longue plaque percée des trous nécessaires pour la fixer sur la colonne; cette fixation s'opère de deux manières, avec de simples vis taraudées dans la colonne, ou avec des boulons. Le premier moyen est bon, quand on ne prévoit aucun changement possible dans les transmissions et que l'usure des coussinets peut être réparée dans le palier même. Mais le second aura toujours la préférence, parce qu'il permet de faire toutes les rectifications nécessaires. Ainsi la colonne et la plaque du palier sont percées de trous correspondants autant que possible, mais qui sont ovales ou oblongs, terminés par des demi-circonférences au diamètre du boulon. Les ovales de la colonne sont verticaux, les ovales de la plaque sont horizontaux, ou *vice versâ*. La tête du boulon est en forme de T, de telle sorte qu'après avoir inséré la

tête dans le trou ovale ou oblong, on lui fait faire quart de tour et elle se trouve prise de manière à ne pouvoir plus sortir. Une ligne tracée sur le bout du boulon permet de juger de cette position, de l'extérieur. Le bout du boulon est alors passé à travers la plaque et immédiatement saisi par l'écrou.

Un talon venu de fonte à la colonne, permet de faire reposer la plaque, sans laisser aux boulons toute la charge du palier à supporter; ceux-ci ne servent en quelque sorte qu'à le fixer en place et assurer sa position une fois bien déterminée; c'est pour y arriver facilement que les trous des boulons sont un peu ovales dans les deux sens. Une fois le palier en place, on le fixe définitivement, en hauteur, par une cale, entre le bas du plateau et le talon de la colonne et en largeur, par le serrage des boulons.

Quant aux supports intermédiaires, dont on pourrait avoir besoin dans les intervalles des colonnes, on les obtient par des chaises de suspension s'accrochant sur le sommier-gouttière : la figure 14 montre cette chaise *Ch* d'une forme très-ordinaire, mais dont la platine supérieure, s'adaptant au sommier, est disposée spécialement pour pouvoir y être attachée, sans percer aucun trou dans ce sommier et par conséquent, dans un point quelconque de sa longueur. C'est au moyen de boulons à crochet qui passent dans des oreilles saillantes *O* venues de fonte, sur le côté de la platine, que s'opère cette attache, aussi forte que commode.

Passant à la disposition du sommier-gouttière, en ce qui concerne ses fonctions, comme support de la

toiture, on voit au dessin qu'il porte des mains *Mb* venues de fonte, formant demi-boîte, dans laquelle s'adaptent les chevrons, qui y sont maintenus par un boulon.

Le fer Zorès *T*, formant entretoise, se voit également ici en long, complétant le triangle qui est l'assemblage le plus indéformable.

Les chevrons *Cv* sont simplement en planche de sapin entretoisés de petites pannes *Pn* de même espèce.

Le faîtage *Ft* est pris dans l'assemblage des deux chevrons et un petit faux entrait *Ei*, placé à une faible distance du sommet, sert à consolider le haut du système.

Maintenant, voici le grand avantage de ce mode de construction : en plafonnant le dessous du comble sur les deux rampants et sous le faux entrait, et en couvrant en tuiles, on laisse entre les deux parois un vide de $0^{m}.22$ qui garantit l'atelier contre les influences du dehors.

Quant au côté vitré, il peut l'être sur toute la longueur, avec une faible hauteur de verre, ou de distance en distance, avec de grands châssis.

Le vitrage continu donne un jour plus uniforme, l'autre est toujours un peu moins cher. Dans l'un et l'autre cas, il convient d'employer du verre double et de ménager quelques parties ouvrantes, pour donner de l'air dans l'été. Cependant, on peut aussi tenir tout le vitrage dormant, à la condition d'établir quelques ventilateurs comme ceux que nous avons décrits dans le second type.

Dans ce cas, on fera bien d'employer comme vi-

trage, le verre coulé brut, à surface rugueuse ou cannelée, striée, quadrillée, etc., tels que les fabriquent aujourd'hui nos manufactures de glace. Ce verre qui n'est jamais blanc, mais plus ou moins vert, donne une lumière très-adoucie, en même temps qu'il s'oppose au passage des rayons solaires, qu'il n'est pas toujours possible d'éviter complétement.

En effet, quoique le principe de la construction de ce genre d'établissements exige qu'on tourne le vitrage en plein nord, on ne le peut pas toujours, parce que le terrain ne s'y prête pas, ou que l'on a quelqu'autre raison de sacrifier en partie cet avantage à quelqu'autre condition locale. Ensuite, quand même le vitrage serait parfaitement orienté, à moins de le mettre tout à fait perpendiculaire, sous certaines latitudes et à certaines heures l'obliquité des rayons solaires ne permet pas de s'en affranchir complétement. On est alors obligé d'avoir des stores intérieurs ou des écrans extérieurs, que l'on dresse au moment voulu. Or, le verre coulé supplée à cette précaution, car il est beaucoup moins perméable aux rayons solaires, qu'il dissémine, en les réfractant sous différents angles.

Nous bornons là la description de ces constructions, qui peuvent et doivent même subir des modifications assez notables, dans leurs détails, suivant les localités, et aussi suivant l'importance du capital qu'on a à y consacrer.

Tous ces documents ne sont point seulement des idées, plus ou moins mûries par l'expérience. Chacun des types que nous venons de décrire a été par

nous édifié et installé. Le premier perdra évidemment de son intérêt, au fur et à mesure de l'avancement de l'industrie du tissage. Le second conservera encore longtemps, nous le croyons, l'avantage de s'approprier à l'emploi d'un modeste capital, dans une entreprise qui peut présenter de très-jolis bénéfices. Le troisième est le seul qui doive être conseillé, lorsqu'on a l'intention de faire une grande entreprise, dût-on ne pas la créer tout d'une pièce. On peut faire moins bien et réaliser sur les frais de premier établissement quelques économies, mais qu'il nous soit permis de le dire, on gagne peu à ne pas faire complètement bien, même avec un peu de luxe, qui élève l'amour-propre de l'ouvrier, fier d'appartenir à un bel établissement, qu'il s'attache ainsi à faire prospérer, sans peut-être se rendre compte de ce sentiment, mais incontestablement.

Ce troisième type est tiré de l'usine de MM. Bary jeune et Ce, au Mans : Il comporte filature de chanvre et tissage de toiles. Nous en avons supprimé la filature qui sort du sujet de notre étude et nous l'avons remplacée par une extension du tissage proprement dit.

Citer le nom de M. Bary, gérant de cette entreprise, c'est signaler une des personnalités les plus remarquables de la jeune génération industrielle de notre époque. Les hommes de cette valeur sont précieux pour le développement de nos industries nationales, parce qu'ils ont le rare mérite de comprendre avec un merveilleux instinct et d'un seul jet, ce que d'autres n'apprennent qu'à la longue, et après des écoles

désastreuses, à savoir que l'industrie ne peut récompenser ceux qui ne font pas de sacrifices pour obtenir ses faveurs. Faire bien avant tout ou ne pas faire du tout, voilà leur principe et c'est le vrai.

Qu'est-ce que quelques milliers de francs parcimonieusement économisés çà et là, au cours de la création d'une usine et au prix de petites imperfections qui, ajoutées les unes aux autres, finissent par en faire une œuvre boiteuse et contrefaite, ne donnant satisfaction à personne, ni à l'homme de l'art qui dirige les travaux, ni au propriétaire qui l'exploite, ni à l'ouvrier qui s'y emploie, ni enfin et par-dessus tout, au capital engagé.

Au contraire, à qui a bien fait, bien revient; la preuve nous en est fournie, chaque jour, par les exemples qui passent sous nos yeux, d'établissements qui périssent ou languissent, par cette seule cause, qu'ils ont été construits sans ce qu'on appelle la foi industrielle, qui engendre les bonnes entreprises. Analysez ces insuccès, leurs débris ou leurs vestiges sont là pour les expliquer. Mais à de rares exceptions près, qui peuvent avoir leur raison dans des fautes graves ou des malversations, les établissements bien faits peuvent subir des crises, mais ils se relèvent toujours. Aussi, avons-nous vu les usines bien faites prospérer d'emblée et amortir leur capital, dans un bref délai, alors que des établissements similaires en grand nombre, non-seulement par toute la France, mais dans les mêmes contrées, sont restés souffreteux pendant la même période, uniquement parce qu'ils sont mal construits et installés.

CHAPITRE VIII.

MONTAGE ET MANŒUVRE DU MÉTIER A TISSER MÉCANIQUE.

Ce qui va suivre est l'extrait ou la condensation d'une brochure précédemment publiée par nous (et actuellement épuisée), sur le montage et lé fonctionnement du métier à tisser proprement dit. Mais, comme divers points traités dans cet opuscule ont trouvé place dans les chapitres précédents, celui-ci ne renferme que les indications spéciales à son titre.

Pose et nivellement.

1. Un principe universel, qui s'applique au montage de toute machine manufacturière, ne sera mentionné ici en première ligne, que pour mémoire; c'est le nivellement parfait du métier à tisser. Cette première condition est peut-être plus essentielle encore, dans ce cas particulier d'une machine, plus qu'aucune autre, exposée à la dénivellation, par suite du mouvement saccadé de ses organes principaux : le battant, les lames et la navette, dont les trépidations rendraient plus pernicieux les moindres défauts dans le nivellement.

2. Les détails du nivellement d'un métier à tisser

sont de deux ordres. Le premier regarde le nivellement proprement dit, qui doit se faire sur les deux sens, en largeur et en longueur. Beaucoup de personnes pensent qu'il suffit qu'un métier soit de niveau sur sa largeur, de manière que la navette n'ait aucune tendance à s'*avaler* d'un côté, et que, du reste, il est indifférent que le métier penche un peu en avant ou en arrière ; c'est une grave erreur : le mouvement du battant est également très-sensible à un défaut de nivellement perpendiculaire à son axe d'oscillation. Si faible que soit la pente, en avant ou en arrière, elle attire le mouvement de son côté et occasionne ce *boitement* caractéristique, parfois tellement sensible, qu'il fatigue le tissu, si la pente est en avant, ou use la force d'impulsion, si elle est à l'arrière, au point qu'il n'en reste plus assez pour frapper la duite à sa place.

3. Les détails du deuxième ordre consistent à s'assurer que le métier est bien *d'équerre* avec l'axe de la transmission de mouvement, ou mieux, que cet axe et celui de l'arbre à manivelles sont bien parallèles. Sans cela, la courroie se comporterait mal et aurait une tendance à se porter sur un des bords de la poulie, souvent même à tomber tout à fait.

4. Malgré les précautions les plus minutieuses à cet égard, il peut arriver que la courroie *ne tienne pas.* — Ce défaut peut résulter de quelque imperfection dans la cylindricité des poulies. Dans ce cas, il faut sacrifier la théorie du parallélisme mathématique à la nécessité que le métier marche quand

même : la *tendance* de la courroie indiquera de quel côté il faudra *tordre* le métier pour qu'elle reste en place sur le milieu de la poulie fixe. Une déviation imperceptible suffit généralement. Si le coup-d'œil de l'atelier devait en souffrir trop sensiblement, il faudrait renvoyer les poulies au mécanicien.

5. Le métier bien posé et nivelé, il peut arriver qu'il tremble à la marche. Cela vient toujours d'un calage trop *mou* sous l'un des pieds, quelquefois sous deux, quand ils sont plus courts que les autres, ce qui arrive souvent par le retrait de la fonte dans les bâtis généralement assez négligés. Un métier qui tremble, fût-il d'ailleurs parfaitement monté, peut marcher passablement, mais serait promptement hors de service. On y remédiera facilement, et on le rendra ferme comme un roc, soit en remplaçant la cale molle par une autre plus épaisse, ou mieux encore, en glissant dessous une feuille de tôle d'épaisseur convenable chassée au marteau.

6. C'est seulement après s'être assuré, par la marche *à blanc*, que le métier est bien d'équerre, bien ferme, bien nivelé et *d'échappement*, comme on dit en terme d'horlogerie, qu'on serrera à demeure les tire-fonds ou les écrous, qui doivent le fixer au sol d'une manière invariable, ce qui se pratique généralement au moyen d'un châssis en bois de chêne ou de dés en pierre scellés dans le sol, comme nous l'avons dit au chapitre V.

Vérification du montage.

7. Il semblera puéril, au premier abord, de recommander que tous les écrous d'un métier soient bien serrés à demeure; cependant les praticiens reconnaîtront avec nous, combien cette recommandation est utile, si l'on veut éviter bien des accidents, qui n'ont souvent pas d'autre cause que le dévissage d'un écrou, et qui eussent été évités par une simple précaution, qui est celle de ne pas mettre un métier en marche, sans avoir donné un tour de clef partout.

8. Par la même raison que la fixité de tout point immuable doit être assurée, on doit s'assurer au contraire, que les parties mobiles ont le jeu nécessaire, mais rien de plus; pour cela, il faut prendre chacune de ces parties à part et dégagée des autres, pour les faire mouvoir à la main. Ayant toutes été ainsi interrogées individuellement, on réengrène les organes intermédiaires qui leur communiquent le mouvement entre elles, et l'on est certain que toutes fonctionnent avec le minimum de résistance et une harmonie aussi parfaite que possible.

9. Quelques organes spéciaux au métier à tisser exigent un soin particulier. Bien entendu qu'ici nous nous en tenons à des indications générales. — Nous dirons seulement qu'il faut régler la tension des courroies, sans raideur; la course des leviers, avec précision; les ressorts, avec l'énergie strictement nécessaire, — le tout afin que leur action soit franche, mais limitée à l'effet à produire; car sans cela, ou le

métier fonctionne mal, ou il absorbe un excès de force en pure perte.

10. Nous dirons un mot en particulier de la navette.— Il est très-essentiel qu'elle soit chassée avec la force strictement nécessaire pour accomplir sa course, ni plus ni moins. — Mollement chassée, elle peut arriver à bout, par sa vitesse acquise, mais le moindre obstacle, un nœud, un *bouchon*, une peluche dans les fils, peuvent la retarder et l'empêcher de passer. Chassée trop vigoureusement, si elle ne rebondit pas, elle agrandit rapidement les trous du taquet, peut s'y coincer et y adhérer, de manière à retarder son départ au coup suivant.

11. Un métier bien monté, doit fonctionner facilement à la main, au moins dans les largeurs ordinaires, non-seulement à blanc, mais même monté d'une chaîne. C'est donc une bonne chose, que de s'assurer d'abord que le métier bat régulièrement, sans hésitation et sans boitement, sous la seule impulsion de la main, appuyant légèrement sur la poignée de la chasse. Si le métier est bien monté, sa volée doit entraîner la main en arrière et franchir le point mort, avant que l'action nouvelle des doigts se soit fait sentir, absolument comme fait le rouet bien monté, sous le pied de la fileuse. Il en est de même du retour, qui doit commencer avant que la paume de la main n'ait besoin d'agir pour continuer l'impulsion en arrière.

Un métier manœuvré ainsi à la main avec une vitesse de 40 à 50 coups par minute, et qui frappe

régulièrement, comme une pendule bien réglée d'échappement, marchera parfaitement au moteur.

Réglage du métier.

12. On entend, par régler un métier, coordonner ses mouvements et les fonctions de ses organes, chacune à son tour. La plupart du temps, ce soin est tout à fait négligé par le monteur, et, comme les nouveaux établissements ne possèdent pas toujours des contre-maîtres très-habiles, ceux-ci se fient au montage, dans lequel ils croient le réglage compris, mettent leurs métiers en marche tels quels, de sorte que, si, le hasard servant, quelques-uns vont bien, les autres donnent, pendant longtemps, un souci qui ne cesse qu'après de nombreux tâtonnements.

13. Le premier point important est le réglage du chasse-navette; il dépend de fort peu de chose que cet organe passe bien ou mal : lancé trop tôt, il ne trouve pas le battant assez reculé et court risque, ou de subir un frottement contre la chaîne, qui retarde sa marche, ou de briser des fils. Lancé trop tard, les mêmes inconvénients se manifestent et plus graves encore, puisque le battant se rapproche de plus en plus. Il suit de là que le point précis où la manivelle devrait passer est celui où la chasse est tout à fait en arrière, c'est-à-dire lorsque les vilebrequins sont à l'extrémité de leur course horizontale. Mais cette règle, qui serait très-rationnelle, si ces deux mouvements étaient instantanés, est d'une application ri-

goureusement impossible en pratique; en effet, quelque rapide que soit la succession des deux mouvements, les vilebrequins ne restant pas stationnaires pour attendre le passage de la navette, il faut que celle-ci avance ou retarde sur l'ouverture complète de la chaîne; la raison semblerait encore indiquer qu'il faut partager ou compenser ce retard et cette avance, de manière que la navette soit pour ainsi dire au milieu de sa course, au moment où la chasse est complétement reculée. Mais cette règle ne saurait être posée comme absolue.

14. Dans les métiers battant lentement, par exemple au-dessous de cent coups par minute, la vitesse de la navette étant très-grande, relativement à celle du battant, elle a toujours le temps de passer bien avant que son rapprochement ne soit tel qu'il puisse la gêner. Dans ce cas, il y a avantage à retarder le plus possible le départ de la navette, c'est-à-dire qu'on fait frapper le chasse-navette, au moment où le vilebrequin est un peu passé le point le plus bas de sa course.

15. Mais, lorsque le métier a une plus grande vitesse, il faut donner de l'avance à la navette, et lui en donner d'autant plus, que cette vitesse atteint un chiffre élevé, comme 150 coups par minute. Dans ce cas, la règle est de se baser, non sur la position du vilebrequin, qui, à moins d'être estimé en degrés du cercle, chose assez difficile en pratique, serait trop incertaine; mais bien sur la position de la chasse, par rapport à la poitrinière ou tout autre point fixe.

Ainsi, en mesurant la longueur de l'arc décrit par la chasse, dans une révolution de l'arbre à vilebrequins, on la divise en centièmes, par exemple, et, par chaque dizaine de coups au-dessus de cent-dix, qui est la limite du passage à pas ouvert, on donne un centième de retard à la chasse, sur le passage de la navette.

16. Cette proportion devient encore insuffisante pour les vitesses excessives, telles que celles qui dépassent deux cent vingt coups par minute. Ainsi, quand un métier bat jusqu'à trois cents coups par minute, il faut que la navette soit chassée au quart de la course du vilebrequin et avec une force exceptionnelle.

17. Après le réglage du chasse-navette, vient celui des lisses ou des marches qui les font jouer. Ici, il n'y a aucune incertitude, car tous les tisseurs savent que, si les marches agissent trop tôt, la navette trop libre danse et ballote en arrivant dans les boîtes soulevées par le pas de la chaîne qui se referme également trop tôt. D'un autre côté, si le pas s'ouvre trop tard, la duite n'arrive pas au fond; il en résulte ce qu'on appelle une toile creuse; entre ces deux écueils, il n'y a que l'ouverture précise et toute grande du pas au moment où la navette passe, c'est-à-dire obtenue en ajustant les lames à niveau, lorsque le vilebrequin est exactement au point culminant de sa course.

18. L'organe le plus délicat du métier à tisser est le casse-trame. Le réglage de la fourchette demande

une certaine habileté, contre laquelle échouent un grand nombre de contre-maîtres, fort habiles, du reste. En effet, il ne suffit pas que cette pièce agisse en faisant désembrayer le métier, lorsque la trame est cassée, mais il est également très-important qu'elle ne le fasse pas arrêter à tout instant, sans besoin, ce qui arrive très-souvent, si, par exemple, les dents touchent autre chose que la trame elle-même. Il faut donc que la fourchette soit posée dans une entière liberté d'action, sans contact possible ni avec les barreaux de la grille, ni avec le haut ou le bas de la fenêtre, et enfin, de manière que son rappel ait lieu en coïncidence parfaite avec la position du vilebrequin au quart de la course en avant, c'est-à-dire lorsque le ros touche la duite.

19. Que la queue de la fourchette soit, dans l'état normal, à une faible distance de l'encoche où elle doit tomber, soit 3 millimètres, s'il y a plus, elle peut avoir le temps de sauter par dessus.

20. Les dents de la fourche ne doivent pas pénétrer trop avant dans la fenêtre, afin de ne pas couper la trame.

21. Elles doivent pénétrer suffisamment pour que la trame les touche.

22. Toutes ces conditions étant bien observées, il peut arriver que le garde-trame ne semble pas remplir son office, et l'on s'épuiserait alors en tâtonnements si l'on n'en recherchait pas ailleurs la cause, qui fait que le métier s'arrête mal à propos ou ne s'arrête pas en temps utile. S'étant donc bien assuré

dans ce cas que le garde-trame est bien réglé, voici quelques circonstances qui peuvent neutraliser ses effets.

23. Si le chasse-navette est en retard ou son coup trop mou, la trame n'agit pas sur la fourchette, et le métier s'arrête.

24. La même chose arrive si le ressort de la boîte à navette est trop faible et laisse du jeu à la grenouille, ou lui permet de s'effacer.

25. Même effet encore si la navette danse ou hésite de manière à faire mollir ou onduler la trame.

26. Si la lanière du chasse-navette touche à la fourchette, elle peut paralyser son effet dans un sens ou dans l'autre.

27. Si la chasse a du jeu latéralement, elle peut causer le même inconvénient.

28. Le garde-trame manquera d'arrêter le métier si le ressort du désembrayage est trop faible et ne revient pas à sa place, ou bien s'il n'appuie pas franchement contre le levier de la fourchette, ou est ce qu'on appelle paresseux.

29. Il reste à parler des fouets et des taquets qui sont les détails complémentaires des chasse-navettes. Les fouets doivent être en bon cuir jaune ni trop mou ni trop dur, mais souple et élastique. La meilleure qualité, quel que soit son prix, sera toujours la plus avantageuse, en ce qu'elle évitera les retouches continuelles, auxquelles obligent les cuirs qui s'allongent ou qui cassent.

30. Les taquets doivent être aussi en excellent cuir de Hongrie. Ils doivent être séchés pendant, plus ou moins de temps, dans un endroit qui ne soit pas chaud ; puis, lorsque toute humidité a disparu, ce qui se reconnaît à la légèreté et au son vibrant de l'objet, on les fait tremper dans l'huile d'olive, pendant une quinzaine de jours; après quoi, ils feront un excellent usage.

Ici, se termine le montage proprement dit, et quoique le monteur doive assister à la mise en train de chaque métier, ce qui va suivre est plutôt du ressort du contre-maître de tissage. Je veux parler du montage de la chaîne, qui n'est pas une chose aussi simple qu'on pourrait le penser.

Montage de la chaîne.

31. L'ensouple est apportée sur le métier, garnie d'une chaîne qui, pour éviter un long chômage, est *rentrée* à l'avance, c'est-à-dire que tous ses fils sont passés dans des lames et le ros, qui viennent prendre leur place sur le métier neuf ou en remplacer de similaires, qui accompagnaient une chaîne précédente. — Ce qui sera dit ici, pour un métier neuf, servira donc également, pour la succession de son travail.

32. On commence par placer l'ensouple sur ses supports, et on enroule les cordes ou les chaînes des freins, à leur place, mais sans y accrocher les poids.

33. On étend la chaîne sur la poitrinière et on

l'attache, par ses portées, au cylindre enrouleur de devant, et l'on fixe le ros dans la chasse.

34. On attache les lames, d'abord aux rouleaux ou au bras des leviers qui les remplacent par leurs cordes supérieures, puis par les inférieures, aux marches. En faisant jouer les dernières, on s'assure si les lames sont bien à hauteur. Assurez-vous que les cordes sont également tendues et ne peuvent renverser les rouleaux sens dessus dessous. Réglez l'ouverture de la foule de manière qu'elle ne soit ni trop grande ni trop petite. Trop grande, elle fait une toile creuse et laisse trop de jeu à la navette, qui devient folle et cause toutes sortes de dégâts. Trop petite, elle gêne la navette et fatigue les lames.

35. Un point essentiel, auquel on donne généralement trop peu d'attention, c'est de monter les lames le plus près possible les unes des autres, tant qu'elles ne se touchent pas.

36. La position de la lame qui lève la première n'est pas non plus indifférente ; elle doit être réglée suivant le sens de la commande.

Si le métier a la commande à droite du tisseur, c'est la lame de devant qui doit lever lorsque la navette vient de gauche. — C'est le contraire pour le métier qui a la commande à gauche.

37. Il arrivera parfois que la navette passera en dessus ou en dessous de la croisure. — Si le chasse-navette est bien réglé, comme il est dit au n° 10, c'est que les lames sont montées trop hautes ou trop basses.

38. Tout ce qui précède étant bien observé, il ne reste plus qu'à charger les freins du poids convenable, et à s'assurer que la chaîne est tendue suffisamment, que l'encliquetage du cylindre enrouleur est bien en ordre ; et le métier est prêt à marcher.

39. On laissera frapper quelques coups à la main ou au moteur, jusqu'à ce que quelques centimètres de *chef* permettent d'y placer le temple.

Le temple doit être d'autant plus rapproché du ros, que le grain de la toile est plus fin. — D'un autre côté, plus on change souvent le temple de place, plus on fatigue les lisières. — C'est pourquoi, on préfère généralement les temples mécaniques, qui avancent seuls, en se maintenant toujours à la même distance de la chasse et presque à la toucher. Mais ils ne réussissent pas bien à tous les tissus, surtout avec les fortes toiles, qu'ils ne retiennent pas suffisamment.

Quand on emploie le système à auget, qui est le plus répandu, les praticiens recommandent de faire bâiller l'ouverture qui fait face au ros, d'autant plus que le tissu est plus fort, afin d'éviter que la trame ne *refuse* si la chaîne est serrée de trop près.

40. Un accident assez fréquent, dans le tissage mécanique, et qui parfois fait le désespoir du tisseur, c'est l'échappement de la navette. — Les causes qui le déterminent sont nombreuses : nous en citerons quelques-unes, qui conduiront à découvrir les autres.

41. Le taquet joue un grand rôle dans la marche de la navette. Souvent le cuir se casse ou se déforme.

— Il suffit d'une déviation du trou correspondant à la pointe de la navette, pour que celle-ci, prenant une direction autre que la progression parallèle au fond de la chasse, danse et saute à l'autre bout, en dehors de la boîte à navette.

42. Il en est de même lorsque le trou du taquet est usé du bas par la pointe de la navette, au point de la faire baisser du côté où elle est frappée, et, par conséquent, relever au bout opposé.

43. La navette saute lorsque le ros fait saillie sur la paroi du fond de la boîte à navette.

44. La même chose arrive lorsque le ros est avarié ou ondulé, ou présente des dents désaffleurantes; deux causes qui *chicanent* la navette dans sa marche.

45. Si le ressort de la grenouille est trop faible, la navette flotte au départ et fait le lacet, ce qui peut la faire sauter.

46. Si les tringles du chasse-navette sont trop basses, elles font basculer le taquet et darder la navette, qui saute.

47. La navette saute encore, lorsque le chasse-navette avance ou retarde. (*Voir* le nº 13.)

48. La navette saute lorsque l'arête antérieure du temple mécanique est trop haute, parce qu'elle relève trop la nappe inférieure.

49. La navette saute lorsque la chasse n'est pas de niveau sur sa longueur.

50. La navette saute lorsqu'elle est arrondie en dessous par un long usage.

51. Si le sommier de la chasse est plus haut que le fond de la boîte à navette, du côté où elle est mortaisée pour le garde-trame, la navette saute.

52. Si la chasse a joué, ou si son sommier est usé inégalement, elle fait sauter la navette.

53. Lorsque les nappes ne se font pas bien, elles font sauter la navette.

54. Tous ces défauts sont facilement appréciables, et leur simple signalement indique la manière d'y remédier. Après un examen attentif, il suffira, la plupart du temps, pour mettre fin au mal, soit de remplacer le taquet, soit de tendre un ressort, soit de rajuster la chasse, soit enfin de rectifier ce qui peut en être la cause reconnue.

55. Un accident similaire, et qui en partie tient aux mêmes causes, est le retournement de la navette. Il arrive également, lorsque le taquet est fendu ou usé; mais, dans ce dernier cas, c'est l'usure, l'agrandissement du trou en sens contraire, c'est-à-dire par le haut, qui détermine le retournement. (*Voir* le nº 42.)

56. Si la navette est arrondie, elle peut se retourner. Il faut si peu de chose pour cela, que souvent, de deux vieilles navettes en apparence semblables, l'une ne marchera pas, l'autre fera encore un bon service. C'est toujours une bonne chose, dans le cas ou la navette saute ou tourne, d'en changer immédiatement, pour s'assurer si la cause de l'accident est dans la navette seule.

57. La navette tourne quand les tringles du chasse-navette ne tiennent pas dans leurs emmanchements, ou quand les chasse-navettes ont trop de jeu.

58. Si la navette ne remplit pas bien sa boîte, si les lisses sont trop hautes ou trop basses (*voir* le n° 17); si le chasse-navette est en avance ou en retard. Si les marches ouvrent trop tôt ou trop tard. (*Voir* les n°s 13, 14, 15 et 16.) Si les deux pointes de la navette ne sont pas dans le même axe et à la même hauteur; si la chasse est faussée, si les temples relèvent à l'avant, ce sont toutes causes qui font retourner la navette, et dont le signalement suffit pour enseigner les moyens d'y remédier.

Pratique du tisseur mécanique.

59. Le métier mécanique, quelle que soit la perfection avec laquelle il ait été monté et réglé, n'est pas, pour cela même, temporairement à l'abri de tout défaut dans son fonctionnement, tant s'en faut. Il n'y a, au contraire, pas de machine industrielle qui soit plus sujette à des dérangements, souvent imperceptibles, qui jettent l'ouvrier et même le contremaître dans la plus grande perplexité. Je vais passer en revue les inconvénients qui se présentent le plus souvent dans la pratique. On comprendra toute l'importance de cette étude en se pénétrant de ce précepte :

Qu'il vaut mieux laisser chômer un métier que de lui laisser faire de mauvaise toile, ou même de la toile imparfaite.

En effet, le manufacturier qui se contente de faire des produits *à peu près bons*, non-seulement perd inévitablement, sur le prix de vente, cette faible différence qui, à elle seule peut constituer le bénéfice de son exploitation, mais, de plus, jette sur elle une déconsidération qu'il parviendra difficilement à racheter, même en faisant mieux, par la suite.

60. Nous parlerons d'abord de l'inégalité dans le tissu. Un tissu inégal peut provenir d'un grand nombre de causes, parmi lesquelles sont : la *raideur* des cordes du frein; lorsque l'on emploie des cordes, il arrive souvent qu'en temps humide les cordes ne glissent pas sur les poignets de l'ensouple ou plutôt ne glissent que par soubresauts; en voyant le tissu inégal, on s'assurera facilement si les cordes sont humides et raides et on les démontera pour les remplacer par d'autres et les faire sécher.

L'allongement des cordes; il peut atteindre la limite nuisible qui est celle où les poids viennent toucher le sol ou quelque obstacle à leur libre suspension. Le remède est écrit d'avance. Il en est de même si les disques de l'ensouple touchent au sommier ou à quelque autre partie du métier.

Si l'ensouple tourne folle dans ses disques, le moindre jeu dans cette partie produit le même effet que les poids qui touchent; il faut donc s'assurer que les disques sont parfaitement calés sur l'arbre.

Le jeu dans les engrenages de l'encliquetage. Les constructeurs attachent trop peu d'importance à la construction des métiers à tisser dont il semble que

ce soit assez que d'assembler juste entre elles les pièces sortant de la fonderie.

Les tisseurs qui entendent bien leur intérêt doivent s'attacher à avoir des métiers munis d'engrenages bien faits et dont la division correcte, rencontre toujours la dent du rochet au moment opportun. Mais si le rochet échappe une dent qui a trop d'*avance*, ou n'atteigne pas celle qui est *en retard*, il doit évidemment en résulter des inégalités dans la toile, qui s'enroule tantôt trop vite, tantôt trop lentement.

Il ne faut donc pas, même avec les engrenages bien faits, fussent-ils taillés à la machine, engrener le rochet trop fort, parce qu'il prendra souvent une dent de trop, ni l'engrener trop peu, parce qu'il échappera souvent la dent qu'il doit retenir.

Si le rouleau à émeri est dépouillé ou si la roue qui le conduit est devenue folle, si les axes tournent dans le bois.

Il suffit de signaler ces causes d'inégalité dans le tissage pour en indiquer le remède.

61. Avec les métiers à enroulement positif le réglage du mouvement de l'ensouple de travail est beaucoup plus simple, puisque dans ce cas le rochet ne doit prendre qu'une dent à la fois et que cet effet s'obtient par le seul ajustement de la touche fixée contre la poitrinière et qui est attaquée à chaque battement par le levier de la fourchette. Rien n'est plus simple que cet ajustement. Toutes les fois qu'on changera de pignon, il faudra s'assurer que le rochet quitte la dent, lorsque le vilebrequin est au quart de course en avant et qu'il saisisse la dent suivante, lors-

que le vilebrequin est aux trois quarts, c'est-à-dire en arrière.

62. Enfin, il est une fraude à signaler, parce qu'elle est quelquefois pratiquée par l'ouvrier tisseur, avide d'augmenter son salaire, aux dépens de la qualité du tissu. Elle consiste à *pousser* de temps en temps *à la roue*, c'est-à-dire à la faire avancer par quelque expédient *ingénieux* et inaperçu, tel que le déplacement du rochet ou même le *limage* des dents. Ces expédients, qui n'ont jamais un effet mathématique, produisent nécessairement un tissu inégal, mais qui avance plus vite. Le moindre mal serait qu'ils ne produisissent qu'un tissu trop léger; mais dans ce cas, ils seraient moins faciles à découvrir.

63. Après l'égalité du tissu, nous parlerons des lisières qui sont peut-être le point le plus important; car rien ne déprécie une pièce, même la mieux faite d'ailleurs, autant que de mauvaises lisières.

64. Les principales causes des mauvaises lisières sont l'irrégularité des nappes, produites par de mauvaises lisses — le défaut de tension dans la nappe supérieure — la trépidation de la navette (n° 17), la marche défectueuse du chasse-navette, son avance, son retard (nos 13 à 16), ou sa paresse. Ce dernier défaut provient de la faiblesse du ressort de chasse, ou du besoin de rafraîchir la touche de la noix.

65. L'entretien de cet organe dans de bonnes conditions est très-essentiel (n° 10). S'il a été bien réglé dès l'origine, lorsqu'il faiblira, il suffira de retendre le ressort; mais il faut aussi qu'il échappe, avec faci-

lité et franchise. Cette condition tient à la vivacité de l'arête de la noix qui, lorsqu'elle est trop arrondie, ne quitte pas assez brusquement le talon du fouet de chasse; c'est donc cette partie intéressante du mécanisme, qu'il est important de *rafraîchir* en temps opportun.

66. Si les bords de la chaîne ne sont pas bien alignés dans les baguettes d'enverjure, dans les lisses et dans le ros, il est certain qu'on ne fera pas de bonnes lisières.

67. Souvent la trame se déroule trop gaiement de la cannette, ou bien la navette a des œils trop agrandis; cela suffit pour faire de mauvaises lisières.

68. Nous rappellerons ici ce que nous avons dit aux nos 35 et 36, et qui s'applique spécialement à la production de bonnes lisières, et nous ajouterons encore que les lames doivent être aussi près que possible de la chasse, sans la toucher, et nous rappellerons encore l'ordre de levée des lisses, suivant le sens de la commande, no 36.

69. Il est à remarquer que les métiers à grands vilebrequins font de plus mauvaises lisières que ceux à courts vilebrequins.

70. Enfin, il faut, pour faire de bonnes lisières, éviter de doubler trop de fils dans les bords de la chaîne et notamment de passer plus de deux fils dans une maille et plus de quatre dans une dent.

71. Il arrive assez souvent que la trame se coupe, ce qui gâte la pièce. Ce défaut se signale par tous les

points à la fois : places claires, boutons, peluches, bourrelets, arrêts fréquents du métier, par la casse de la trame. Un examen attentif suffit pour en faire découvrir la cause, elle provient soit de ce que la fourchette avance trop à travers la grille, soit de ce que celle-ci a les arêtes trop aiguës, ou une bavure ou une paille, ou bien la trame se coupe dans l'œil de la navette ; si la broche de la navette est faussée, c'est une cause de casse fréquente, comme aussi lorsque la trame se prend entre les supports de la tringle et le taquet. Quelquefois elle casse parce que la navette se soulève dans sa boîte, ou lorsque la goupille qui fixe la broche de la navette est disparue, ou par l'effet d'une partie rugueuse ou d'un éclat dans la paroi antérieure de la boîte à navette. Cela arrive également, quand le chasse-navette chasse trop tard ou trop faiblement, enfin par diverses autres causes que l'on découvrira facilement, telles que de vieilles navettes, des taquets brisés, etc.

72. Il arrive souvent que la trame s'accroche, ce qui provient de ce qu'étant pelucheuse, ses peluches s'attachent aux moindres aspérités qu'elle rencontre ; il en résulte des frisures ou des bouclages nuisibles au tissu. Il est généralement difficile de découvrir le siége du mal ; mais voici où il réside la plupart du temps.

73. Avec un taquet trop court, la trame s'accroche quelquefois au pied.

74. Avec un taquet trop long elle s'accroche à son épaule.

75. Un taquet mal ébarbé, à arêtes trop vives, ayant des échardes ou des écailles, accroche la trame.

76. Une écharde souvent imperceptible dans la boite à navette ou sur la navette elle-même, une paille à la goupille de la broche de la navette, peuvent accrocher la trame.

77. La trame peut encore s'accrocher à la fourchette lorsqu'elle est un peu trop haute, ou (quoique rarement) à la boîte du temple.

78. La trame s'accroche aussi quelquefois aux supports de la tringle du chasse-navette, lorsqu'ils sont trop hauts ou trop bas, ou que la lanière de derrière n'est pas assez tendue.

79. En résumé, l'accrochement de la trame est, quarante-neuf fois sur cinquante, attribuable au taquet, de sorte qu'en l'examinant avec soin dans ce cas, on y trouvera presque toujours une légère défectuosité facile à réparer, soit qu'il s'agisse de polir une arête ou d'enlever un éclat, de resserrer une ligature, etc.

80. Un inconvénient assez fréquent est la maculation de la trame, inconvénient d'autant plus grave que ces traces persistent jusqu'après le blanchiment. Il provient soit de ce que les boîtes à navette ne sont pas régulièrement nettoyées, soit de ce que la trame est pincée entre le taquet et les supports des tringles, ce qui arrive lorsque la lanière de derrière est trop lâche, ou lorsque le support intérieur de la tringle est trop large ou trop bas, soit de ce que la navette danse et fait flotter la trame ; enfin, de toute autre cause qui empêche la trame de se dévider, avec la

tension nécessaire pour qu'elle ne puisse frotter ni s'engager nulle part et s'y tacher de cambouis.

81. Un défaut qu'il est très-essentiel d'éviter, c'est le bouclage ou la frisure de la trame. En effet, soit que ces doublages s'enferment dans le tissu, soit qu'ils restent apparents à sa surface, non-seulement ils rendent indispensable un épluchage dispendieux, mais même après cet épluchage, le tissu en garde les traces, dont le moindre inconvénient est d'avoir l'apparence de duites cassées.

Le bouclage de la trame a surtout lieu lorsqu'on tisse une toile étroite sur un métier large. On l'observe rarement dans les toiles larges, c'est-à-dire de la plus grande largeur qu'on puisse tisser sur un métier donné.

Mais lorsque le bouclage se manifeste quand même, ou dans telle circonstance que ce soit, il faut essayer de l'empêcher, suivant les cas ci-après.

82. Pour arrêter le bouclage, assurez-vous que le pas s'ouvre et se ferme bien, et que la navette ne rebondit pas. Voyez si le taquet ne frappe pas trop mollement.

83. Souvent la trame se dévide trop facilement et se précipite en tire-bouchons, à travers l'œil de la navette. Pour modérer ce déroulement, il faut garnir l'œil d'un petit morceau de flanelle, qui forme sur le fil une légère pression et le retient, comme feraient deux doigts, le comprimant au passage.

84. Le bouclage de la trame peut être encore le résultat d'un excès de torsion du fil; dans ce cas, il

n'y a rien à faire, si ce n'est de le tendre le plus possible à l'aide de l'expédient indiqué sous le nº 83 précédent.

85. Il arrive parfois que les cannettes sautent hors de la navette.

Cet accident provient soit de ce que le chasse-navette frappe trop fort, ou que la broche de la navette est trop mince, que le ressort est trop faible ou n'est pas à sa place ; soit de ce que la cannette est trop molle, soit de ce que le taquet ne recule pas jusqu'au bout de sa course, par une gêne quelconque.

86. Quelquefois aussi la cannette s'envole lorsque les lanières du chasse-navette touchent à la boîte à navette ou que le monteur ne les a pas bien réglées de longueur.

87. Toutes les précautions possibles pour éviter cet accident, qui offre un danger réel pour les ouvriers, et qui a quelquefois causé la mort, ne sauraient dispenser le manufacturier de la principale et la plus efficace qui est le garde-navette. C'est un écran en filet très-solide monté sur un cadre en fer qui, fixé au bâti du métier, s'oppose au passage de la navette lorsqu'elle échappe et la force à retomber morte sur le métier ou aux pieds du tisseur.

88. Pour faire un tissu bien *couvert* ou *plein*, il suffit de remplir les conditions suivantes : régler les excentriques de manière que les marches lèvent en temps, c'est-à-dire sans retard ; élever un peu le sommier, éloigner les baguettes d'enverjure et, si le tissu

est gros, baisser un peu la chasse ; tirer en avant la traverse ou l'arbre des épées de chasse.

89. Il est facile de comprendre que le contraire de toutes ces prescriptions devra être suivi si, au lieu d'un tissu plein, on désire produire un tissu creux, comme pour les étamines, les toiles d'emballage, etc.

90. Le plus grave accident qui puisse arriver en tissage, c'est ce qu'on appelle une enfermure. Divers systèmes ont été imaginés, pour le prévenir; je ne parlerai que des deux principaux et qui sont le plus généralement en usage.

91. Dans le cas du métier à ressort en bois et à buttoir, le déclanchement doit fonctionner librement et même gaiement, mais cependant sans trop de jeu. Les ressorts doivent fonctionner librement et sans toucher aux barres d'arrière, car s'il y a contact, en ce point, ou si le buttoir heurte les épées de chasse ou l'encoche dans laquelle il travaille, le métier fera assurément des enfermures, parce que le buttoir peut ne pas tomber, à la rencontre du mentonnet de l'encoche, et conséquemment le métier continuera à marcher avec la navette dans la foule.

92. Mais il est une chose qui arrive bien plus fréquemment, c'est le buttoir qui échappe quand il tombe dans son encoche. Cela vient quelquefois de ce que les ressorts sont si faibles qu'ils ne peuvent pas presser assez le buttoir, mais plus fréquemment lorsque le buttoir a usé le biseau de l'encoche en n'échappant pas franchement, pendant que le métier tisse. Dans ce cas, il faut démonter l'encoche, la dres-

ser à nouveau et la tremper, rafraîchir l'arête du buttoir et faire saillir un peu le biseau, de manière que lorsque le métier bute il ne puisse échapper.

93. Il faut avoir bien soin que le métier bute des deux côtés à la fois et que la tringle de réunion soit bien exactement de niveau.

94. Dans le cas du métier à ros libre, lorsque la navette reste dans le pas, le ros doit sauter sans briser un fil si tout est bien en ordre. Mais plusieurs causes peuvent paralyser cette fonction.

95. Le ros ne saute pas lorsque le toc vissé sur la tringle du déclanchement accroche avant que la navette force contre le ros.

96. Il ne saute pas lorsque les sommiers du ros sont trop épais et tiennent trop fort dans leur cadre dont ils ne peuvent sortir.

97. Il arrive la même chose si les ressorts des boîtes à navette sont trop forts, ou si le ressort qui tient le ros en respect est aussi trop fort.

98. Si le ros est trop à fond, c'est-à-dire si le recouvrement ou chapeau descend trop bas, le ros ne peut pas sauter aisément. Il faut donc s'assurer que le sommier inférieur du ros entre de moitié dans la feuillure du bas, ni plus ni moins, sinon rectifier cette hauteur, en montant ou descendant le recouvrement de la chasse ; en un mot, régler cette position très-importante avant de fixer le recouvrement et de serrer les écrous.

99. Tels sont les moyens de rendre à peu près cer-

tains les effets du ros libre. Mais, malgré ces précautions, il n'est pas impossible que l'enfermure ait lieu, par exemple, si la navette se fend ou se casse au milieu du travail, si le taquet se casse et saute dans le pas, si la pointe de la navette ou la goupille de sa broche sautent, si elle tourne sur le côté. J'ai indiqué précédemment les précautions à prendre pour éviter ces accidents.

100. C'est peut-être ici le lieu d'introduire une discussion sur les vilebrequins courts et longs. Les uns et les autres ont leurs adeptes. Certains tisseurs préfèrent donner peu de rayon aux manivelles et plus de levier aux épées de chasse. Cette combinaison est incontestablement bonne pour les tissus très-légers, qui en acquièrent une plus grande régularité, par l'élasticité que conserve la chasse. D'autres veulent de longues manivelles, avec attache plus près de la chasse, ce qui convient évidemment aux toiles fortes, qui demandent à être frappées énergiquement. Mais l'exagération de l'un et de l'autre de ces principes est nuisible, soit que, dans le premier cas, la duite ne reçoive qu'un coup trop mou et qui la laisse revenir en arrière, soit que, dans le second, la chaîne tout entière en reçoive un choc violent qui brise des fils ou *chagrine* le tissu.

Il semble préférable de rester dans un juste milieu, approprié toutefois au genre de toile que doit faire le métier. Voici à cet égard une règle toute pratique qui peut guider à coup sûr.

101. Supposons une manivelle de douze centimètres

de course, avec un métier 7/8 ou 105 cent., sa chasse ayant une longueur totale de 180 centimètres, en en retranchant 30 pour la longueur de la navette avec son taquet, il restera 150 centimètres, c'est-à-dire que la navette fera six fois et quart le chemin parcouru pendant le même temps par la chasse. C'est une relation convenable pour les tissus de moyenne force, et en s'en écartant un tant soit peu, dans les deux sens que nous avons indiqués, on sera généralement dans le vrai.

102. Les praticiens recommandent de ne pas descendre en dessous de dix, ni de dépasser quatorze.

103. Les inconvénients des manivelles trop courtes, sont de nécessiter une tension beaucoup plus grande de la chaîne pour les tissus forts, et d'exiger une vigueur excessive dans le chassement de la navette. Les défauts des manivelles trop longues sont de faire des lisières défectueuses et de brutaliser les chaînes délicates.

104. Je parlerai maintenant de la remise en train du métier, après arrêt, c'est-à-dire provenant du déclanchement spontané.

En premier lieu, il faut s'assurer que la courroie ne reste pas sur la poulie fixe, parce qu'elle contrarie le frein et nécessite de la part de ce dernier une plus grande énergie. Le tisseur doit donc, dès que le métier arrête, aider au transport de la courroie sur la poulie folle, en mettant la main à la poignée de désembrayage.

105. Si le frein est bien réglé, le métier doit perdre

deux duites en arrêtant, c'est-à-dire s'il arrête bien la chasse en arrière. En sorte que le tisseur n'a rien autre chose à faire que de retirer la navette, d'en passer une autre, et de soulever le rochet pendant le passage de trois duites.

106. Si le métier perd plus de deux duites en arrêtant par le garde-trame, il faut charger le frein; s'il perd moins de deux duites, ce qui est dangereux, il faut décharger le frein. — En un mot, le frein est le régulateur d'un arrêt tempestif, et il doit, en conséquence, être lui-même convenablement réglé.

107. Souvent les bords du tissu pèchent ou se font mal, comparativement au milieu. Cela vient de différentes causes que je vais passer en revue.

En premier lieu, il faut examiner si le temple fonctionne bien, c'est-à-dire s'il tend bien le tissu à sa largeur. — Si c'est un temple mécanique, il peut arriver que les collets, dans lesquels reposent les tourillons des rouleaux, soient usés, au point que les rouleaux ne descendent plus assez profondément dans l'auget. — Dans ce cas, il faut immédiatement remplacer ou garnir ces collets.

108. Le mauvais état du taquet peut faire danser la navette et altérer le tissu, ce qui aura lieu plutôt sur les bords, qui sont les premiers atteints et qui peuvent parfois rectifier ainsi le mouvement de la navette, mauvais au départ, mais aux dépens des bords du tissu.

109. On conçoit que l'agrandissement du trou du taquet, par la pointe de la navette, l'usure de celle-ci

et d'autres causes déjà signalées plus haut, peuvent faire très-mal travailler, de même que le mauvais état du ros.

110. Lorsque les lames ne sont pas bien *attachées*, que les fils sont mal passés dans les baguettes, ou dans les lames, ou dans le ros, la navette coupe les bords du tissu.

111. Pour faire bien tisser les côtés, il faut qu'il y ait un nombre suffisant de fils doubles et que la foule soit à nappes égales. En effet, le contraire arriverait infailliblement, si les lisses étaient montées trop haut ou trop bas.

112. Il se présente un cas particulier où les bords se tissent mal, c'est celui où un côté du métier a ses mouvements paralysés et est forcément entraîné par l'autre, c'est le plus difficile à découvrir ; il faut, lorsqu'on ne sait à quoi attribuer la mauvaise tissure des bords, visiter à fond les mouvements du métier et régler les parties trop tendues ou serrées, de manière qu'elles soient à l'*unisson* et non pas *compensées*.

113. Il est un défaut assez grave, qui se manifeste souvent, surtout lorsqu'on met le métier en marche, c'est la feinte ou place claire. Elle est surtout fréquente dans les toiles légères et avec le métier à ros libre. Pour l'éviter, il faut serrer les chapes des vilebrequins afin que la chasse ait le moins de vibration possible, empêcher la courroie de courir sur la poulie fixe, lorsque le métier est arrêté, et faire que le frein serre convenablement le volant. Voyez à ce que la feuillure qui retient le ros en arrière de la chasse

soit bien remplie par le sommier du ros. — Ensuite, examinez les touches, en dessous de la chasse, qui doivent empêcher la tringle de déclanchement de se tordre ou de trembler, lorsque le ros frappe la duite; elles ne doivent pas avoir plus de jeu qu'il n'en faut pour permettre à cette tringle d'agir; ce point est capital pour empêcher les feintes.

114. Il est bon de prémunir les tisseurs contre divers petits accidents qui arrivent journellement, et qui ne manquent pas de décourager parfois les meilleurs ouvriers. Tel est l'arrêt du métier, sans cause apparente, et qui proviendra parfois du simple dérangement de la goupille, qui retient tous les excentriques ou cames du mouvement des marches. — Bien que nous ayons déjà parlé des accidents qui peuvent arriver à la navette, nous rappellerons encore ici que ses désordres proviennent de ce que le chasse-navette a trop ou pas assez de force, ou de ce que le ressort de la grenouille est trop lâche, ou de ce que la boîte à navette est trop large ou la navette trop étroite, ou bien de ce que la came, le sabot ou la noix du chasse-navette ont du jeu, ensemble ou individuellement. — Le moindre jeu est également nuisible, dans le pignon qui est calé sur l'arbre des vilebrequins, comme pour tout autre engrenage, et notamment celui des marches, également dans l'emmanchement des leviers. — Si la jarretière du chasse-navette est usée ou sur le point de se rompre, si toute autre courroie ou lanière est dans le même état, si enfin quelque autre organe, comme un engrenage ou un arbre, se fausse ou se brise, alors même que le mal

n'est pas entièrement consommé, les désordres qui en résultent, précurseurs d'un désarroi complet, se manifestent par le refus du métier d'accomplir normalement son travail, soit en s'arrêtant, soit en faisant sauter le ros, suivant le genre de métier auquel on a affaire. Aussi, un métier qui *refuse,* doit-il être toujours examiné avec soin, dans toutes ses parties. — Toute autre détermination qui consisterait, par exemple, dans une persistance absolue de faire marcher le métier quand même, parce que la cause du mal étant encore dans l'inconnu, ne saute pas aux yeux, toute obstination, disons-nous, est blâmable, attendu qu'un métier qui arrête plusieurs fois de suite sans cause apparente, est un métier qui souffre, et dont il ne faut pas exiger plus longtemps un travail comme celui qui doit s'accomplir, avec cette entière aisance que l'on contemple complaisamment dans un métier bien réglé.

115. Parmi les accidents qui arrivent dans un tissage, nous parlerons des ros qui peuvent se trouver défoncés ou avariés par une navette qui saute, un taquet qui s'enferme ou toute autre cause. — Souvent on n'a pas sous la main un ros semblable pour le remplacer, ni un *rosier* dans le voisinage. Or, rien n'est plus facile que de réparer soi-même un ros avarié. — Il s'agit de prendre un fer chaud et de le promener le long des sommiers, jusqu'à ce que la poix soit assez ramollie, pour permettre aux broches de revenir en place, en les tirant avec des pinces spéciales qu'il est facile de se procurer. Les broches une fois en place, on laisse refroidir la poix qui est bientôt

figée de nouveau, et le ros est aussi bon qu'avant l'accident.

116. Il reste à parler de ce soin particulier, dont dépendent à la fois et la bonne marche générale du métier à tisser, et le ménagement de la force motrice. — Nous voulons dire le graissage. Une machine bien graissée dure bien plus longtemps et nécessite moins de réparations.

117. Tout ce qui a un mouvement doit être graissé, mais avec discernement. Un flot d'huile, là où n'a lieu qu'une faible oscillation, est du gaspillage inutile et même nuisible, puisqu'il en résulte un gâchis de cambouis, qui salit tout l'entourage. — Un graissage insuffisant, là où existe un mouvement continu et rapide est également défectueux.

118. D'après ce principe qui, observé avec attention, ne demanderait pas de commentaire, nous donnerons cependant une indication générale de la manière dont on doit régler le graissage : un métier doit être nettoyé à fond et graissé à nouveau deux fois la semaine, soit le lundi et le jeudi matin.

Les cames du chasse-navette, les vilebrequins et les manetons des épées de chasse doivent être graissés tous les jours.

Les tringles du chasse-navette, sur lesquelles fonctionnent les taquets, doivent seules être essuyées et graissées, à chaque repas.

CONSEILS GÉNÉRAUX AUX TISSEURS MÉCANIQUES.

119. La première qualité du tisseur est l'attention; on pourrait dire que c'est presque la seule indispensable. En effet, c'est avec l'attention seule, qu'un métier bien réglé travaille bien et sans interruption. L'attention seule conjurera une foule d'accidents, qui nécessitent un nouveau réglage ou, ce qui est pis, produisent un *dérèglage* inaperçu, qui mine sourdement le métier et produit des défectuosités insensibles d'abord, puis grandissant graduellement, jusqu'à faire une toile gâtée.

120. Nous avons parlé, en leur lieu, de presque tous les défauts qui se manifestent, pendant le tissage, nous n'avons donc plus qu'à indiquer les soins généraux à donner au métier, pendant la marche.

121. Le tisseur doit toujours avoir en réserve une navette garnie, prête à prendre la place de celle qui est vide, ou à laquelle il arrive un accident.

122. Il doit donc, dans quelque cas que ce soit, commencer par remplacer la navette en défaut par celle de réserve, et ne jamais essayer de remettre la première en ordre, sous le prétexte qu'il n'y a qu'à reprendre la trame cassée ou à rassujettir la cannette dégagée de son ressort,... etc.; car l'accident peut ne pas être celui supposé et, pendant qu'on cherche le véritable, le métier est arrêté.

123. Il faut toujours remettre la navette du côté de la fourchette et soulever le rochet, jusqu'après le pas-

sage de deux ou trois duites, suivant le cas, comme il est dit au n° 106, car si on remet la navette de l'autre côté, non-seulement on fera une grosseur, mais on perdra des duites à chaque fois et cela peut monter haut en un jour.

124. Nous recommanderons particulièrement aux tisseurs de coton de placer les cannettes sur la broche avec délicatesse et sans les comprimer, tant pour qu'elles s'enfilent bien, que pour éviter l'enchevêtrement des fils, qui résulte, la plupart du temps, de cette cause, ainsi que la casse fréquente de la trame.

125. Lorsqu'un tisseur conduit deux métiers, une faute assez fréquente, est de faire une trop grande attention à l'un d'eux et de négliger l'autre, ou bien de ne pas avoir un œil au métier qui marche pendant qu'il *rattache* à celui arrêté, auquel cas des fils de chaîne peuvent aussi casser à l'autre métier, courir dans la foule et faire une quantité de défauts.

126. Le tisseur doit être à sa place avant que le moteur ne soit mis en marche, afin, non-seulement de profiter de tout le temps consacré au travail, mais aussi de charger graduellement la force motrice, sans secousses, ce qui arrive inévitablement, si le tisseur est en retard et se précipite sur son métier pour regagner le temps perdu et souvent tous à la fois. Alors il en résulte un ralentissement subit du moteur et de longues oscillations jusqu'à ce que l'harmonie soit rétablie.

127. Beaucoup de personnes pensent que, pour être bon tisseur, il faut être vif. La vivacité peut être une

qualité, mais il faut qu'elle soit secondée par l'adresse et la justesse du coup d'œil, sans quoi elle est plus nuisible qu'utile. Un tisseur vif et maladroit est ce qu'il y a de pis. On doit préférer un tisseur lent, mais dont chaque mouvement est précis et d'un effet certain. Il en est, du reste, en ceci, comme dans tout travail régulier, où la méthode l'emporte toujours sur la spontanéité irréfléchie.

VOCABULAIRE

ANGLO-FRANÇAIS

DES TERMES TECHNIQUES EMPLOYÉS DANS LE TISSAGE

B

BAND. — Petite courroie étroite; *check band*, lanière du chasse-navette, fouet; picking *band*, lanière du taquet.

BANG (TO). — Frapper avec violence en rebondissant, lorsque la chasse s'arrête.

BEAM. — Poutre. En tissage, on distingue : *yarn beam*, l'ensouple portant la chaîne; *cloth beam*, l'ensouple de travail; *breast beam*, la poitrinière; *beam neck*, tourillon de l'ensouple; *beaming*, machine enrouleuse.

BEAR. — Portée dans une chaîne.

BOARD. — Planche, cloison. *Back-boards*, cloisons de la chasse.

BOLT. — Boulon, Verrou.

Bowl. — Moyeu, noix d'excentrique ou de la came. *Bowl of Lever*, moyeu ou douille du levier.

C

Catch. — Arrêt. *Holding catch*, cliquet d'arrêt. *To catch*, tenir, accrocher. *Catching the wefl* se dit de la fourchette qui accroche la trame. *Taking up catch*, cliquet de l'enroulage ou de serrage.

Chase. — Pas, foule, l'ouverture de la chaîne pour laisser passer la navette. Se dit aussi de la course de la chasse ou du battant ; signifiant plus particulièrement amplitude.

Check (to). — Frapper en retenant, fouetter, chasser d'un coup sec. *Check band*, lanière du fouet du chasse-navette.

Cloth. — Toile, étoffe tissée, quelle que soit la matière dont elle soit composée.

Crack. — Fêlure, cassure, dans la chaîne, produisant des *clairs* dans la toile.

Crank. — Manivelle, coude de l'arbre à vilebrequin, *Crank Shaft*, arbre coudé, l'arbre principal du métier.

D

Dawn. — Duvet, peluche sur le fil.

DRESS (TO). — Aligner, dresser, approprier; *dressing*, machine pareuse.

F

FINGER. — Doigt. *Breast beam finger*, doigt du régulateur.

FORK.—Fourchette. *Weft fork*, casse-trame ou garde-trame.

FROG. — Mentonnet de la bascule, portée par la tringlé de déclanchement et qui doit accrocher, lorsque le casse-trame en donne le signal, afin de faire arrêter le métier.

FRINGES. — Franges, défauts des lisières.

G

GATE (TO) *a loom*, monter un métier, le mettre en marche.

GRATE.— Grille; *grate of slay*, grille du garde-trame.

GUARD. — Tout ce qui protége ou isole, garde-toile (qui couvre la poitrinière).

H

HEALD. — Lame, réunion de lisses composant une armure.

HOOK. — Crochet. *Hook end of fork*, talon de la fourchette.

L

LAP. — Nappe, partie de la chaîne qui lève ou qui baisse à tour de rôle.

LATHE. — Le battant, la chasse. — SLAY a la même signification, mais s'applique surtout à la pièce de bois qui forme le battant indépendant de l'ensemble de la chasse. *Lathe cap*, chapeau ou sommier supérieur de la chasse.

LOOM. — Métier à tisser.

Power loom, métier à tisser mécanique.

Overpick loom, métier à chasse-navette en dessus.

Underpick loom, métier à chasse-navette en dessous.

Nomenclature des principaux types de métiers à tisser mécaniques.

1. *Overpick calico loom*, métier à calicot le plus simple de tous.
2. *Overpick Gingham loom*, métier à mousseline et toiles légères.
3. *Sihk loom*, métier à taffetas.
4. *Worsted loom*, métier à mérinos (laine peignée).
5. *Underpick calico loom*, métier à madapolam.
6. *Strong calico loom*, métier à toile de coton.

Twill calico loom, métier à sergé de coton.

7. *Fustian loom*, métier à futaine.
Nankeen·loom, métier à nankin.
Velvet loom, métier à velours.
Bedetick loom, métier à toile à matelas.
8. *Strong fustian loom*, métier à grosse futaine.
Strong twill loom, métier à sergé et coutil.
9. *Linen loom*, métier à toile de lin.
10. *Heavy linen loom*, métier à toile forte de lin et de chanvre.
11. *Sail cloth loom*, métier à toile à voile.
12. *Quilting loom*, métier à piqué.
Toilet loom, métier à linge ouvré.
13. *Scheeting loom*. métier à nappes.
Counterpane loom, métier à courtes-pointes.
14. *Woollen loom*, métier à drap (laine cardée).
15. *Tapestry loom*, métier à tapis (tapisserie).
16. *Carpet loom*, métier à haute laine.
17. *Brussel's carpet loom*, métier à moquette.
18. *Utrecht velvet loom*, métier à velours d'Utrecht.

LOOSE. — Lâche, peu serré, libre, c'est le contraire de *tight*. *Loos reed*, ros libre.

M

MONKEY TAIL. — *Queue de singe*, contre-cliquet, ou roche de retraite.

N

Nick. — Fente, entaille, *écharde* ou éclat qui se produit sur l'arête du bois; ou encore paille de fer.

P

Peg. — Cheville. *Shuttle peg*, broche de la navette.

Pick. — Duite, une course de la trame, un fil de trame, un coup de taquet. — *Picks per minute*, signifie le nombre de coups qu'un métier *bat* par minute théoriquement. — *Odd pick*, coup unique donné par une navette qui ne revient pas immédiatement dans certaines dispositions. — *Pick and pick loom*, métier disposé pour battre un *odd pick* facultativement. — *To pick*, tramer, tisser. Se dit en anglais pour *battre* ou pour frapper. — *A loom picking*, un métier battant. *Picking-bands*. Lanières du taquet. *Picking ball*, came de chasse-navette. *Picking stick*, bâton du chasse-navette.

Picker. — Taquet.

Pin. — Clou, goupille, se dit aussi pour cannette. — *Pin winding machine*, cannetière.

Pirn. — Cannette (mieux que le précédent). — *Pirning machine*, cannetière. — *Pirning self acting machine*, cannetière à régulateur.

R

Rattle (to). — Râcler, faire du bruit en trépidant (lorsque la chasse rencontre des obstacles).

Reed. — Ros, peigne à tisser. *Loose reed,* ros volant, ros libre; *reed balk,* sommier du ros.

Retch (to). — S'allonger, se tirailler. Se dit d'une chaîne qui n'est pas bien réglée.

Rod. — Barre de fer légère. *Stop rod,* tringle qui transmet l'action de la grenouille ou du garde-trame au système de désembrayage.

Run (to). — Courir. Se dit pour *marcher, fonctionner. — A loom running at* 200 *picks a minute,* un métier battant 200 coups par minute (dans ce cas, synonyme de *picking*).

S

Selvage. — Lisière.

Set (to). — Arranger, coordonner, régler, mettre en place. *To set the temples,* poser les temples.

Shed. — Foule, ouverture *absolue* de la chaîne pour laisser passer la navette; par opposition à *chase* qui est l'ouverture *relative.*

Shuttle. — Navette. *Shuttle peg,* cheville ou broche de navette. *Shuttle box,* boîte à navette, coulisse.

Size. — Parement, colle; enduit préparé pour le *parage.*

Size (to). — Parer, encoller.

Sizing, le parage, l'encollage.

Sizing machine, pareuse, machine à parer.

Tape sizing, parage en portées, par opposition à *sheet sizing*, parage en chaîne complète (nappe).

Sizing est la désignation absolue du parage dans l'acception générale d'encollage. — *Dressing* entraîne toujours l'idée de la préparation de la chaîne complète par le séchage et le brossage.

Slay. — Battant.

Slender. — Mou, lâche, l'opposé de stiff, dur, sec. Se dit des courroies, lanières ou cordes.

Slot. — Coulisse, rainure. Se dit surtout d'une coulisse destinée à rallonger ou raccourcir un bras de levier, à varier la distance d'un tourillon qui s'y fixe dans les changements de pignons. — Rainure du battant dans laquelle on place le ros.

Smashes, brisures dans la chaîne; accidents produits par le dérangement de la navette ou par un ros en mauvais état.

Snick (to). — Érailler en cassant; se dit de la trame qui s'arrache.

Snipp (to). — Arracher, érailler (se dit des dents d'un ros avarié).

SPELL (TO). — Se fendre, s'écailler. Se dit des accidents de ce genre, qui arrivent aux taquets.

SPINDLES. — Tringles, broches. Dans certains métiers, les tringles sur lesquelles voyagent les taquets. *Spindle stud*, support de la broche.

STAPLES. — Ligature en fil de fer ou de cuivre, pour relier par exemple le cuir avec le fer, préalablement percé. Pitons.

STICK. — Bâton. *Picking siick*, chasseur.

STOP. To STOP. — S'arrêter ou arrêter. *Stop rod*, tringle d'embrayage, arbre qui porte les buttoirs.

STRAP. — Courroie, lanière. *Roller strap*, courroies d'ensouple; freins; *lever straps*, tirettes. *Back straps*, jarretière des chasseurs. *Driving strap*, courroie de commande ou courroie de transmission.

STRIP. — Ligature du ros.

SWELL. — Grenouille, ressort en bois qui cède au passage de la navette, et dans le cas contraire, sert à empêcher de plus graves accidents en faisant arrêter le métier. *Swell pin*, goupille du ressort.

T

TAB. — Oreille du taquet qui glisse sur la tringle.

TACK. — Rivure, attache métallique comme celles

en usage dans la sellerie. Auxiliaire pour réunir le cuir à lui-même ou le fixer sur quelque chose, comme le bois ou le fer.

Tape. — Ruban, réunion de plusieurs fils, portée d'une chaîne.

Tape sizing. — Parage en portées.

Tapit. — Marche, bascule qui fait mouvoir les lames. *Tapit shaft*, tourillon ou arbre des marches. On a fait en français *tapettes* de l'anglais *tapit*, pris dans l'acception des plateaux d'excentriques et de leurs touches.

Temple. — Temple. *Self acting temple*, temple mécanique. *Edge of temple*, bord de l'auget du temple mécanique. *Trough of temple*, auget.

Tight. — Serré. Se dit des boulons et écrous et de toutes pièces assujetties ensemble qui doivent avoir plus ou moins de serrage. *Too tight*, trop serré. C'est le contraire de *loose*.

Trap. — Enfermure.

Tread (to). — Se dit de l'action des lisses pendant une révolution, hausser et baisser, produire la foule.

Treadle. — *Treadl-tapits*, armures et les organes de leur mouvement, qui ont déjà passé dans la langue, sous le nom de *tapettes*, dérivé de l'anglais.

W

Warp. — Une chaîne. *To warp*, ourdir. *Warping machine*, ourdissoir.

WEAVE (TO). — Tisser. *Weaver*, tisserand, tisseur. *Weaving room*, tissage. *Weaving shed*, atelier de tissage à rez-de-chaussée.

WEFT. — Trame. *Weft fork*, garde-trame.

WIND (TO). — Enrouler, envider.

Winding machine, bobinoir ou envidoir proprement dit; *drum winding machine*, bobinoir à tambour le plus en usage. — *Weft winding machine*, cannetière.

FIN DU VOCABULAIRE.

June 5th 1901

RENVOI DES FIGURES DES PLANCHES
AU TEXTE.

—

Planche I.

Planche II.

Planche III.

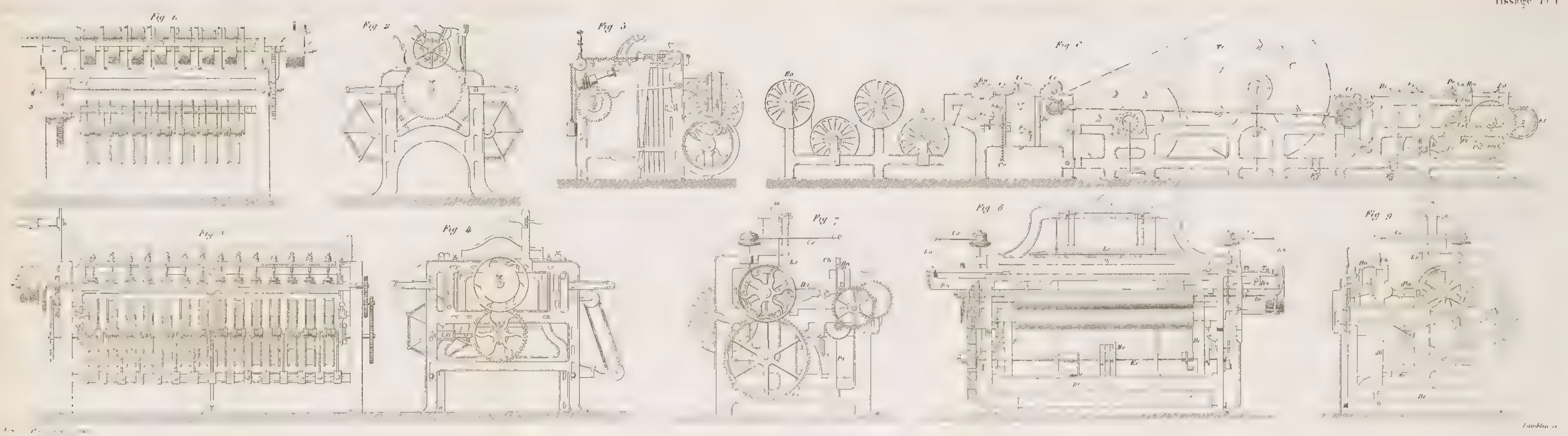
TABLE DES MATIÈRES.

CHAPITRE VI.

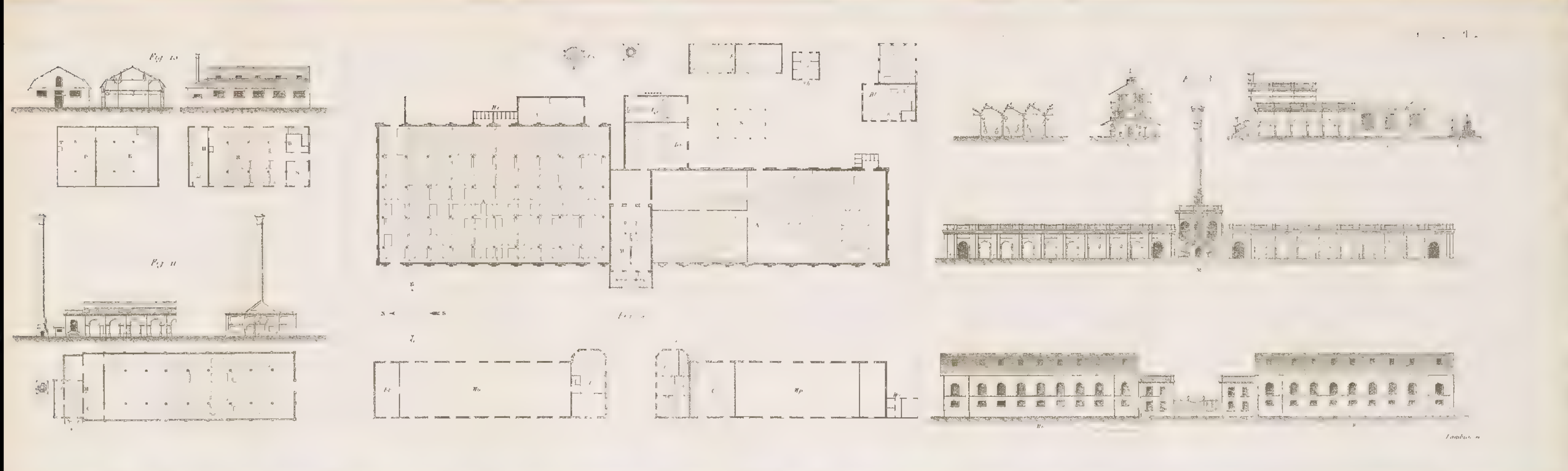
CHAPITRE VII.

CHAPITRE VIII.

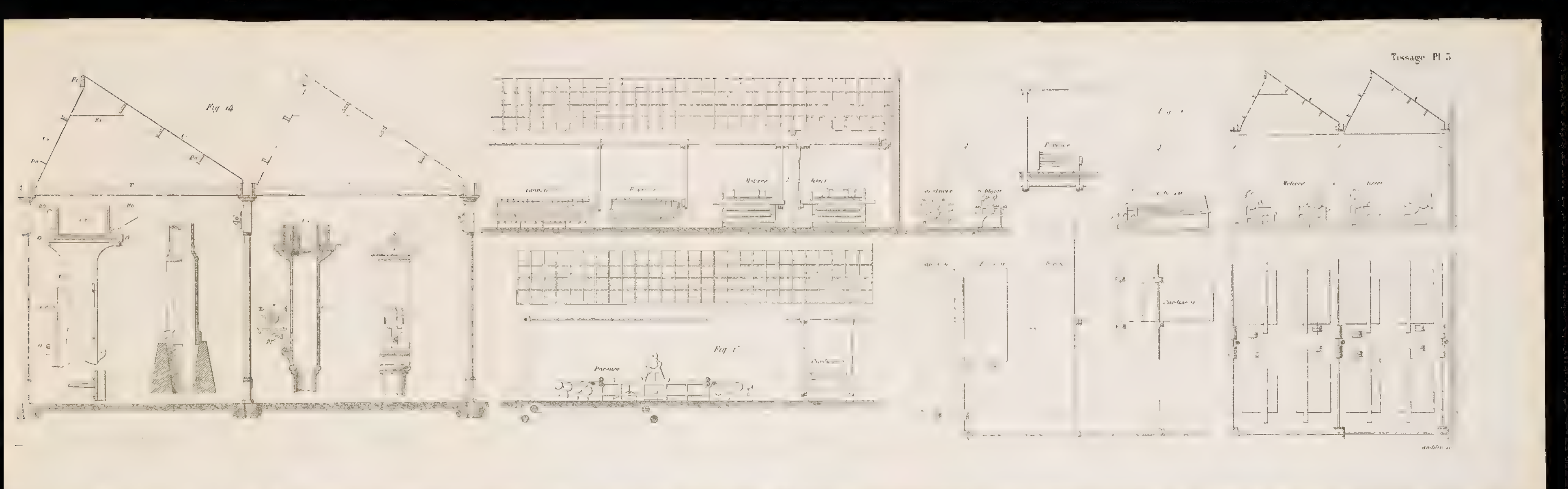
BAR-SUR-SEINE. — IMP. SAILLARD.


Fig 1.
Fig 2
Fig 3
Fig 4
Fig 7
Fig 8
Fig 9

Back of
Foldout
Not Imaged



Back of
Foldout
Not Imaged


Fig. 14
Fig. 1
Parenne
Cardeuse

Back of
Foldout
Not Imaged

